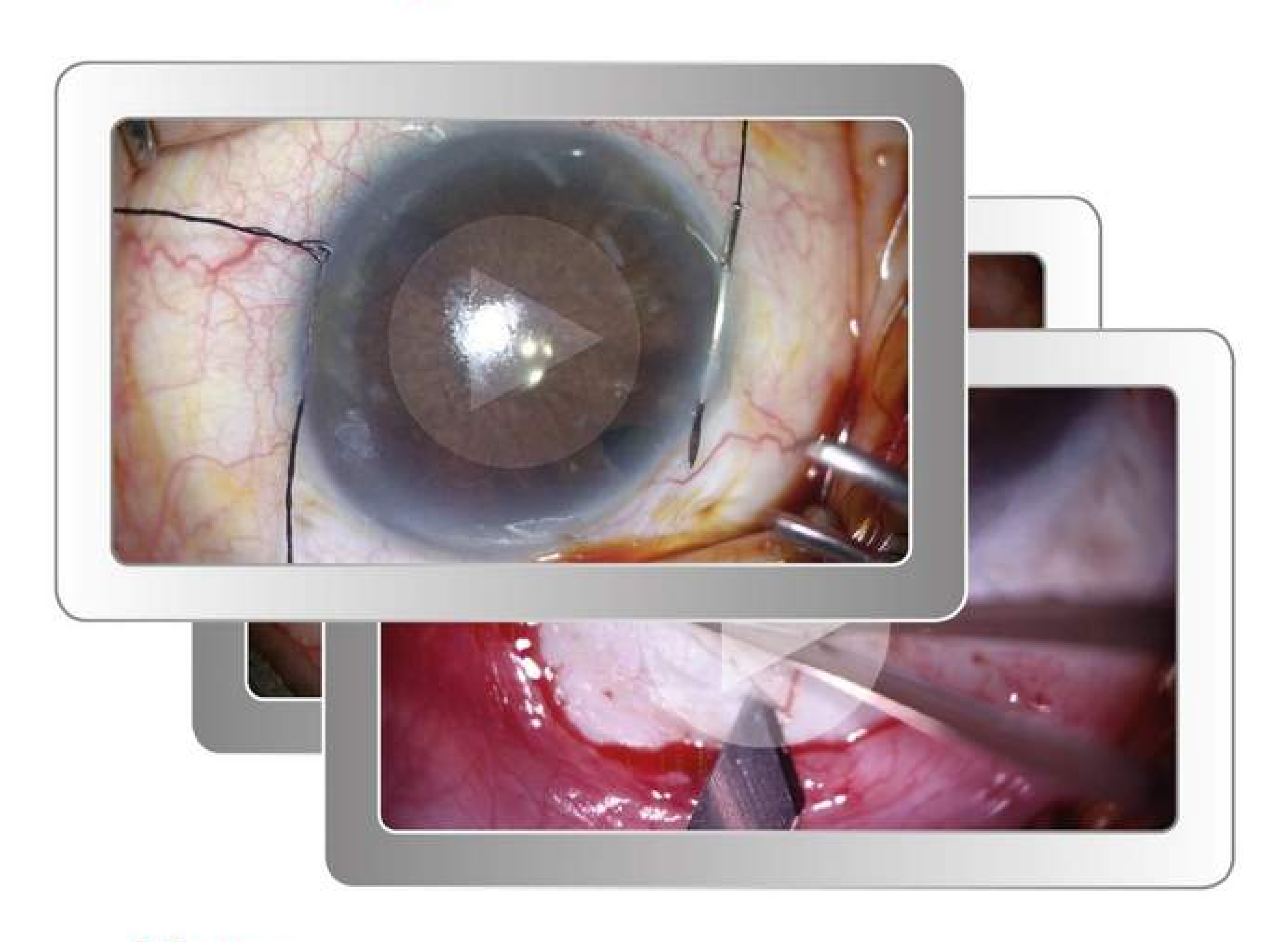
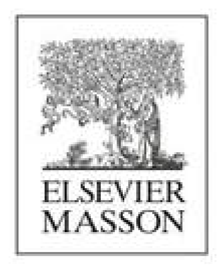


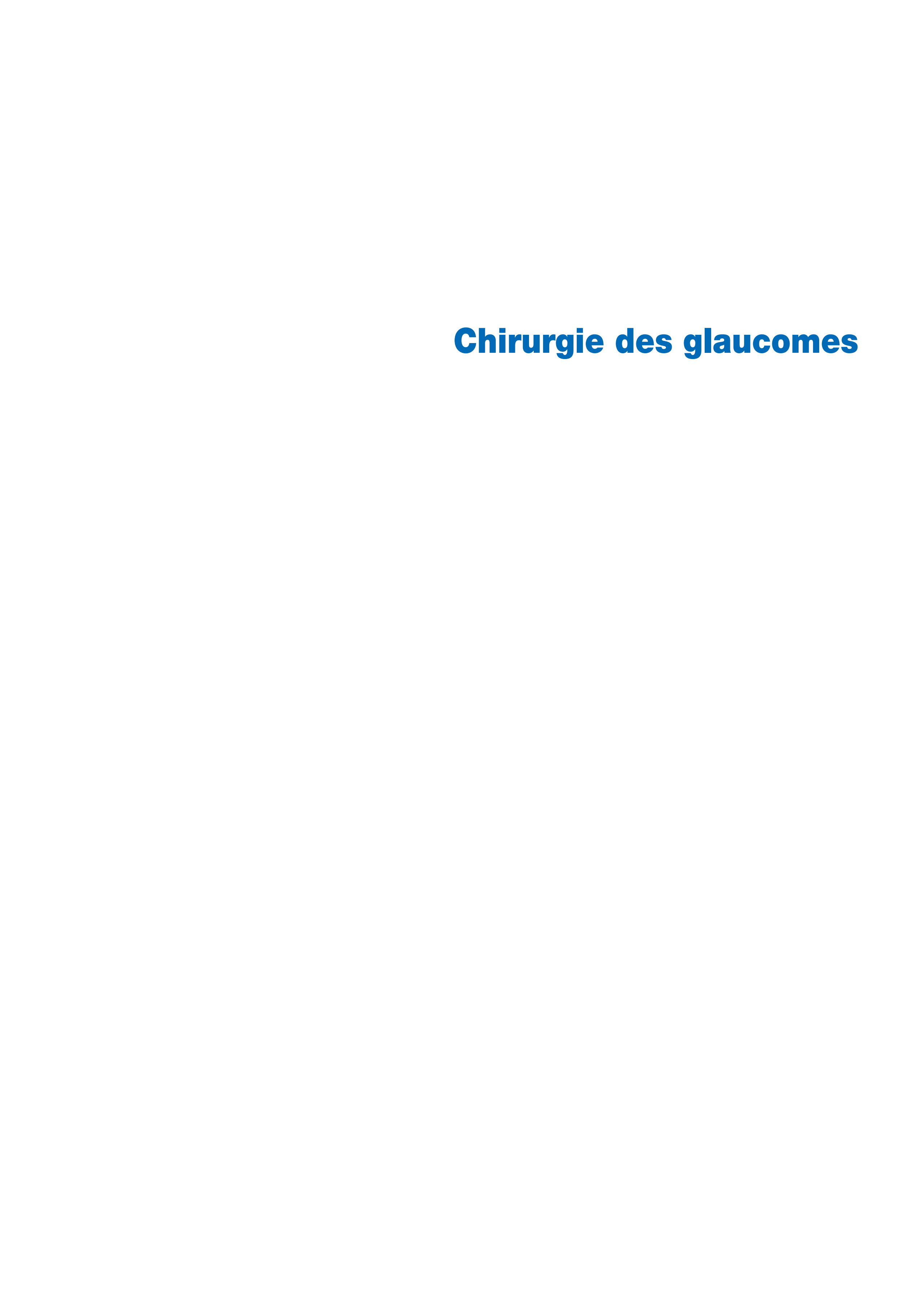
Jacques Laloum, Pierre-Yves Santiago

Chirurgie des glaucomes



Livre
+ ebook avec vidéos en accès direct





Chirurgie des glaucomes

Chez le même éditeur

Collection Atlas en Ophtalmologie

Rétinopathie diabétique, par P. Massin, A. Erginay. 2010, 160 pages.

Uvéite, par B. Bodaghi, P. LeHoang. 2009, 416 pages.

Dégénérescence maculaire liée à l'âge, 2e édition, par T. Desmettre, S.Y. Cohen. 2009, 244 pages.

Strabologie : approches diagnostique et thérapeutique, 2e édition, par M. Espinasse-Berrod. 2008, 392 pages.

À paraître dans la collection Atlas en Ophtalmologie

Neuro-ophtalmologie, par C. Vignal Clermont, D. Miléa, C. Tilikete. Mai 2016.

Uvéite, 2e édition, par B. Bodaghi, P. LeHoang. Octobre 2016.

Collection Ophtalmologie en pratique

Imagerie en ophtalmologie, par M. Puech. 2014, 520 pages.

Ophtalmologie en urgence, par É. Tuil, R. de Nicola, F. Mann, D. Miléa, P.-O. Barale. 2014, 472 pages.

Chirurgie des glaucomes

Jacques Laloum

Pierre-Yves Santiago

Avec la collaboration de :

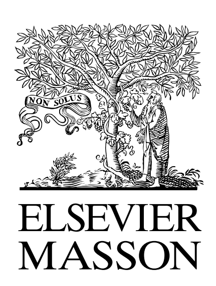
Florent Aptel, Christophe Baudouin, Esther Blumen Ohana, Hélène Bresson-Dumont, Alain Bron, Georges Caputo, Isabelle Cochereau, Nathalie Collignon, Philippe Denis, Denis Gruber, Pascale Hamard, Antoine Labbé, Olivier Laplace, Françoise Le Meur, André Mermoud, Sylvain Michée, Muriel Poli, Jean-Paul Renard, Sylvain Roy, Éric Sellem, Philippe Sourdille

Et de :

Antoine Bastelica, Jean-Michel Bosc, Emmanuelle Brasnu de Cenival, Anne-Catherine Chapelle, Patrice de Laage, Minh Hanh Duong, Géraldine Dupont, Pascal Dureau, Étienne Esmenjaud, Alice Grise-Dulac, Michèle Huet, Jean-François Le Rouic, Jean-Bernard Letessier, Claire Levézac, Martial Mercié, Cédric Schweitzer, Frédéric Thomas, Charles-André Ubaud

Conseiller scientifique

Jean-Jacques Saragoussi



ELSEVIER
MASSON



Illustrations : Anne-Christel Rolling

Crédits

Les figures listées ci-dessous ont été réalisées d'après :
Eye Surgery : An Introduction to Operative Technique 1st Edition , Prof. Dr. Georg Eisner, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1980.
et
Eye Surgery : An Introduction to Operative Technique 2nd Edition , Prof. Dr. Georg Eisner, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1980, 1990.
With permission of Springer Science + Business Media.
Original German Edition : Georg Eisner, Augenchirurgie, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1978.

Figure 5.3A p. 28 : d'après Eye Surgery : An Introduction to Operative Technique 2e éd., 1990, p. 150, figure 5.11, Georg Eisner, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1980, 1990.
Figure 5.3B p. 28 : d'après Eye Surgery : An Introduction to Operative Technique 2e éd., 1990, p. 150, figure 5.12, Georg Eisner, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1980, 1990.
Figure 5.4 p. 29 : d'après Eye Surgery : An Introduction to Operative Technique 2e éd., 1990, p. 135, figure 4.7 a et b, Georg Eisner, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1980, 1990.
Figure 5.5 p. 30 : d'après Eye Surgery : An Introduction to Operative Technique 2e éd., 1990, p. 136, figure 4.11, Georg Eisner, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1980, 1990.
Figure 5.6 p. 31 : d'après Eye Surgery : An Introduction to Operative Technique 2e éd., 1990, p. 90, figure 2.100, Georg Eisner, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1980, 1990.
Figure 5.8 p. 32 : d'après Eye Surgery : An Introduction to Operative Technique 2e éd., 1990, p. 106, figure 2.126, Georg Eisner, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1980, 1990.
Figure 9.23A p. 62 : d'après Eye Surgery : An Introduction to Operative Technique 1re éd., 1980, p. 134, figure 282a, Georg Eisner, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1980, 1990.
Figure 9.23B p. 62 : d'après Eye Surgery : An Introduction to Operative Technique 2e éd., 1990, p. 206 , figure 7.26 d, Georg Eisner, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1980, 1990.
Figure 9.23C p. 62 : d'après Eye Surgery : An Introduction to Operative Technique 1re éd., 1980, p. 136, figure 284, Georg Eisner, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1980.

ISBN : 978-2-294-74375-7
e-ISBN : 978-2-294-74857-8

Elsevier Masson SAS, 62, rue Camille-Desmoulins, 92442 Issy-les-Moulineaux cedex
www.elsevier-masson.fr

Liste des collaborateurs

Florent Aptel, ophtalmologiste, MD, PhD, professeur des universités - praticien hospitalier, clinique universitaire d'ophtalmologie, CHU de Grenoble ; laboratoire INSERM U1042 Hypoxie et physiopathologie.

Christophe Baudouin, ophtalmologiste, professeur des universités - praticien hospitalier, centre national d'ophtalmologie des Quinze-Vingts ; institut de la vision, Paris.

Antoine Bastelica, ophtalmologiste, praticien libéral, clinique Pasteur, Toulouse.

Jean-Michel Bosc, ophtalmologiste, praticien libéral, Ophtalliance, clinique Sourdille, clinique Jules Verne, Nantes.

Esther Blumen Ohana, ophtalmologiste, praticien hospitalier, centre hospitalier national d'ophtalmologie des Quinze-Vingts, Paris.

Emmanuelle Brasnu de Cenival, ophtalmologiste, praticien hospitalier, centre hospitalier national d'ophtalmologie des Quinze-Vingts, Paris.

Hélène Bresson-Dumont, ophtalmologiste, praticien libéral, clinique Sourdille, Nantes.

Alain Bron, ophtalmologiste, professeur des universités - praticien hospitalier, service d'ophtalmologie, CHU de Dijon, Dijon.

Georges Caputo, ophtalmologiste, chef de service, Fondation ophtalmologique A. de Rothschild, Paris.

Anne-Catherine Chapelle, ophtalmologiste, interne, service d'ophtalmologie, CHU de Liège, université de Liège, Belgique.

Isabelle Cochereau, ophtalmologiste, professeur des universités - praticien hospitalier, chef de service d'ophtalmologie, CHU Bichat et Fondation ophtalmologique A. de Rothschild, Paris.

Nathalie Collignon, ophtalmologiste, professeur de clinique, département du glaucome, service d'ophtalmologie, CHU Sart-Tilman, université de Liège, Belgique.

Patrice de Laage, ophtalmologiste, ancien chef de service, service d'ophtalmo-pédiatrie, Fondation ophtalmologique A. de Rothschild, Paris.

Philippe Denis, ophtalmologiste, professeur des universités - praticien hospitalier, chef du service d'ophtalmologie, hôpital de la Croix-Rousse, Lyon ; faculté de médecine de Lyon.

Minh Hanh Duong, ophtalmologiste, Fondation ophtalmologique A. de Rothschild, Paris.

Géraldine Dupont, ophtalmologiste, chef de clinique, unité du glaucome, CHU Sart-Tilman, Liège, Belgique.

Pascal Dureau, ophtalmologiste, service d'ophtalmo-pédiatrie du Dr Caputo, Fondation ophtalmologique A. de Rothschild, Paris.

Étienne Esmenjaud, ophtalmologiste, praticien libéral, centre d'ophtalmologie du Lez, Montferrier-sur-Lez.

Alice Grise-Dulac, ophtalmologiste, praticien titulaire, Fondation ophtalmologique A. de Rothschild, Paris.

Denis Gruber, ophtalmologiste, clinique Mathilde, Rouen.

Pascale Hamard, ophtalmologiste, praticien hospitalier, centre hospitalier national d'ophtalmologie des Quinze-Vingts, Paris.

Michèle Huet, infirmière, clinique Sourdille, Nantes.

Jacques Laloum, ophtalmologiste, praticien titulaire, Fondation ophtalmologique A. de Rothschild, Paris ; activité libérale, Paris.

Antoine Labbé, ophtalmologiste, professeur des universités - praticien hospitalier, centre hospitalier national d'ophtalmologie des Quinze-Vingts, Paris ; service d'ophtalmologie, hôpital Ambroise-Paré, AP–HP, Boulogne ; université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines.

Olivier Laplace, ophtalmologiste, praticien hospitalier, centre hospitalier national d'ophtalmologie

des Quinze-Vingts; centre ophtalmologique Etoile; centre ophtalmologique Convention-Labrouste, Paris.
Françoise Le Meur, anesthésiste, clinique Sourdille, Nantes.
Jean-François Le Rouic, ophtalmologiste, praticien libéral, clinique Sourdille, Nantes.
Jean-Bernard Letessier, ophtalmologiste, praticien hospitalier, CHU de Caen, Caen.
Claire Levézac, infirmière IBODE, infirmière hygiéniste, clinique Sourdille, Nantes.
Martial Mercié, ophtalmologiste, CHU de Poitiers, Poitiers.
André Mermoud, ophtalmologiste, praticien hospitalier, ancien professeur associé, hôpital ophtalmique, spécialiste FMH en ophtalmologie, Genolier Swiss Visio Network, Lausanne, Suisse.
Sylvain Michée, ophtalmologiste, praticien hospitalier, service d'ophtalmologie, hôpital Ambroise-Paré, Boulogne-Billancourt; espace nouvelle vision, Paris.
Muriel Poli, ophtalmologiste, praticien hospitalier, CHU de Lyon, Lyon.
Jean-Paul Renard, ophtalmologiste, professeur agrégé du Val-de-Grâce, chef du service d'ophtalmologie, hôpital du Val-de-Grâce, Paris.
Sylvain Roy, ophtalmologiste, attaché au centre du glaucome, clinique de Montchoisi, Lausanne; chargé de cours, école polytechnique fédérale, Lausanne, Suisse.
Pierre-Yves Santiago, ophtalmologiste, praticien libéral, Ophtalliance, clinique Sourdille, Nantes.
Cédric Schweitzer, ophtalmologiste, praticien hospitalier, service d'ophtalmologie, CHU de Bordeaux, Bordeaux.
Éric Sellem, ophtalmologiste, praticien libéral, centre ophtalmologique Kléber, Lyon.
Philippe Sourdille, ophtalmologiste, clinique Sourdille, Nantes.
Frédéric Thomas, ophtalmologiste, praticien libéral, Ophtalliance, clinique Sourdille, Nantes
Charles-André Ubaud, ophtalmologiste, praticien libéral, fondation hôpital Saint-Joseph, Marseille; polyclinique du Parc-Rambot, Aix-en-Provence.

Nous remercions Madame **Héloïse de Neuville** pour son aide tout au cours de la réalisation de cet ouvrage.

Les auteurs remercient **Jean-Jacques Saragoussi** pour ses conseils et sa contribution à la réalisation de cet ouvrage.

Préface

La prise en charge thérapeutique du glaucome passe dans la majorité des cas par une étape chirurgicale et ces dernières années, peu d'affections ont bénéficié de tels progrès dans ce domaine.

Pour atteindre le but d'un meilleur contrôle de la neuropathie optique glaucomateuse, l'objectif de la chirurgie est d'abaisser la PIO pour améliorer le flux d'humeur aqueuse en diminuant la résistance pathologique à son écoulement en dehors de l'œil.

La chirurgie des glaucomes est difficile. Une bonne connaissance des différents moyens thérapeutiques à notre disposition et de leurs indications est capitale. Les techniques de chirurgie filtrante classiques (la trabéculectomie et la sclérectomie non perforante avec trabéculectomie externe) ont nettement progressé avec de nouveaux moyens pour un meilleur contrôle de la régulation du flux d'humeur aqueuse et de la cicatrisation. Les nouvelles chirurgies filtrantes dites « micro-invasives » apportent des perspectives intéressantes dont la place exacte doit cependant encore être précisée. Enfin les techniques de cycloaffaiblissements et l'utilisation de valves et de nouveaux drains suprachoroïdiens progressent également dans la chirurgie des glaucomes réfractaires.

L'étape chirurgicale est souvent précoce et urgente dans le cas d'angle iridocornéen étroit et de glaucome par fermeture primitive de l'angle, avec une place aujourd'hui plus importante de la phakoéxérèse. Dans le cadre de la prise en charge du glaucome primitif à angle ouvert cette chirurgie, plus souvent décalée dans le temps avec une indication en fonction de l'âge au moment du diagnostic, de l'importance du stade évolutif et de la rapidité d'évolution, doit, de surcroît s'adapter à des situations tissulaires variables selon les cas ; celles-ci sont souvent en rapport avec l'ancienneté du traitement, vont influer sur la réalisation du geste technique et conditionner la qualité de la cicatrisation avec la nécessité d'utiliser un certain nombre d'adjuvants. Enfin les indications de la chirurgie des glaucomes réfractaires, plus difficiles et délicates, avec des techniques plus spécifiques, nécessitent au-delà de la dextérité, une expérience de référence pour une bonne maîtrise du choix et de la réalisation de l'intervention, spécifiques à chaque situation clinique.

Le résultat de la chirurgie est dicté, au-delà de l'indication adaptée à chaque situation clinique et d'une parfaite connaissance des différents temps chirurgicaux, par le respect d'un certain nombre de règles déterminantes.

La préparation préopératoire, le choix de l'anesthésie, la gestion des complications per- et postopératoires, les temps essentiels du suivi postopératoire et la conduite à tenir en cas d'échec précoce ou tardif doivent être bien connus.

C'est tout l'intérêt de ce remarquable ouvrage sur la chirurgie des glaucomes qui apporte l'avantage extraordinaire avec une richesse unique à ce jour, de compléter l'écrit par une information et un enseignement complémentaires filmés de toutes ces étapes opératoires et péri-opératoires. Les vidéos de toutes les étapes communes et spécifiques à l'environnement et à la pratique des différentes techniques apportent par l'image, une précision sans pareille dans la qualité de l'information, de la formation et de la gestion de cette chirurgie.

En termes clairs et pédagogiques les différentes techniques chirurgicales actuellement utilisées sont exposées ; leurs indications, les suites opératoires et les résultats attendus traités avec précision. Le lecteur y trouvera, pas à pas, la stratégie

adaptée à la prise en charge de toutes les formes cliniques de glaucomes auxquelles il sera confronté en pratique courante. Le traitement des situations cliniques variées et des glaucomes difficiles est développé ici de façon actualisée, didactique et réfléchie.

Les Docteurs Jacques Laloum et Pierre-Yves Santiago, ainsi que l'ensemble des collaborateurs dont ils se sont entourés, doivent être chaleureusement félicités pour l'originalité et l'ampleur de cette initiative. Celle-ci apporte au-delà du livre, une véritable chirurgie en direct dont nous connaissons toute l'importance dans l'enseignement du geste chirurgical et qui devient ainsi accessible à tout instant.

Cet ouvrage destiné à l'ensemble des ophtalmologistes, de l'étudiant au senior, vient enrichir les connaissances de chacun. Le débutant y trouvera, pour sa formation, les principes de bases nécessaires à l'apprentissage et à la maîtrise des techniques. Pour le spécialiste confirmé, il représente une remarquable et innovante référence de Développement Personnel Continu. Il nous permettra, ainsi, sans nul doute, de progresser dans la prise en charge optimale des glaucomes afin d'assurer la meilleure qualité de vie possible à nos patients.

Jean-Paul Renard,
Vice-Président de la Société Française du Glaucome

Préface

Des livres sur la chirurgie du glaucome, il en existe déjà et même d'excellents. Des vidéos chirurgicales on peut en trouver, sur Internet, dans des congrès, sur les sites de sociétés savantes ou au contact de chirurgiens qui veulent bien partager leur savoir. Mais ces informations sont souvent sporadiques, disparates et ne peuvent pas par définition couvrir l'ensemble des aspects chirurgicaux du glaucome.

Ce nouveau format de « livre-vidéo » répond à une première exigence : structurer les informations, les trier, n'en garder que les aspects indiscutables, avérés et validés par des experts. Ce sont les vertus d'un livre classique mais dans une approche chirurgicale, pour mieux se familiariser avec les nombreuses techniques, leurs variantes, leurs pièges et leurs complications, rien ne vaut la vidéo et c'est le grand apport de cet ouvrage. La combinaison des deux est idéale, voire indispensable. Il suffisait d'y penser et on pourrait même se demander pourquoi cela n'a pas été fait plus tôt !

Tout simplement parce que réaliser un tel ouvrage combinant textes et vidéos demandait un immense et difficile travail. *Technique*, pour uniformiser, classer, raccourcir ou modifier une multitude de vidéos. Pour aboutir à 240 séquences techniquement parfaites et homogènes il a fallu aux auteurs rassembler et traiter près de six cents films. *Diplomatique*, aussi, pour obtenir des meilleurs chirurgiens leurs meilleures techniques, leurs trucs et astuces, leurs enregistrements, souvent réservés à leurs enseignements, en surmontant leurs craintes légitimes que leur travail soit pillé, détourné ou dévoyé.

Un énorme travail qui a demandé un temps et un investissement personnel considérables de la part des deux coordinateurs, les docteurs Jacques Laloum et Pierre-Yves Santiago qui ont entrepris ce travail tout à la fois fastidieux et exaltant, dont le lecteur pourra apprécier la réussite. Que tous les auteurs qui ont accepté de donner un peu de ce qu'ils ont de plus personnel dans leur exercice professionnel soient aussi félicités et remerciés.

L'originalité de la démarche, la qualité des vidéos, le dosage idéal des textes, ni trop légers ni trop encyclopédiques pour accompagner et renforcer la puissance des images et des films, font sans aucun doute une réussite de cet ouvrage qui va constituer une référence absolue dans le domaine de la pédagogie chirurgicale, et qui, même s'il repose sur une idée relativement simple, sera certainement inégalé avant longtemps. Un défi en tout cas bien difficile à relever pour tous ceux qui voudront dans le futur réaliser des ouvrages de techniques chirurgicales.

Christophe Baudouin,

Secrétaire Général de la Société Française d'Ophtalmologie

À mes maîtres,
À mes parents,

À Sandrine,
À nos enfants Arthur et Camille.

À mes maîtres, pour m'avoir transmis la passion du geste opératoire,
À mes parents,
À ma tribu.

Avant-propos

L'idée de ce livre est née des échanges qui se font en marge des congrès ou à la sortie des blocs, dans des discussions à bâtons rompus où les étapes de la chirurgie sont décortiquées, où chaque geste est analysé, où chaque complication racontée à un confrère éveille chez lui un souvenir proche et aboutit à une discussion sur la meilleure conduite à tenir.

Les progrès de la vidéo permettent aujourd'hui de systématiser et d'illustrer ces échanges. Ils permettent aussi un enseignement de la chirurgie beaucoup plus précis où le montage des films illustrant les gestes oblige à en saisir les lignes de force.

Les choix des films et leur présentation ont obéi à quatre règles :

- un montage en ellipses supprime des passages répétitifs ou inutiles à la compréhension de la séquence, sans escamoter aucune des difficultés réelles rencontrées pendant la réalisation d'un geste. Cette densité, inenvisageable dans un cours, s'appuie sur la possibilité de revoir les séquences, et d'utiliser l'arrêt sur image ;
- toutes les séquences sont accompagnées de bandeaux de textes, et, quand c'est nécessaire, de ralentis, de flèches et de dessins qui soulignent les points importants, de façon à désigner, dans ce qui est montré, ce qui doit être vu ;
- les interventions les plus pratiquées (trabéculectomie et sclérectomie non perforante avec trabéculectomie externe) sont présentées étape par étape. Pour chacune d'entre elles, plusieurs options chirurgicales sont proposées, sans souci de priorité. La juxtaposition des options éclaire la cohérence des gestes d'un même opérateur, fait ressortir les conséquences de choix différents selon les opérateurs, et au-delà de ces différences, met en évidence les similitudes de fond ;
- une part importante des images est consacrée à la gestion des difficultés : complications peropératoires et traitement des complications postopératoires les plus fréquentes.

Ces règles ont découlé de la qualité et de la diversité des films confiés par les collaborateurs de cet ouvrage, tous spécialisés dans la chirurgie du glaucome.

La description illustrée des gestes étape par étape trouve son écho dans les textes du livre, qui visent à transmettre par l'écriture ce que nous montrent les images. La place donnée à la vidéo a permis d'éviter des descriptions redondantes, mais le texte met en perspective les images et leur donne un sens. Quand texte, photographies et films ne suffisaient pas, des illustrations ont été introduites pour permettre de saisir la philosophie d'un geste, ou le maniement précis d'un instrument.

Nous n'avons pas recherché l'exhaustivité ni souhaité établir un état de l'art. L'objectif était de fournir une conduite à tenir pratique, qui permette d'améliorer l'efficacité et la sécurité de chaque phase des interventions classiques, mais aussi de fournir les éléments nécessaires en cas de tempête, en insistant sur la gestion des complications.

Une place importante a de façon générale été laissée au suivi dont le rôle est cardinal dans cette chirurgie.

Les interventions les plus récentes ont été elles aussi montrées et expliquées en détail, ainsi que les lasers.

Ce format de livre-vidéo se prête particulièrement bien à l'enseignement de la chirurgie du glaucome, où, plus qu'ailleurs, le diable gît dans les détails.

Ce livre a pour objet de transmettre les leçons de nos maîtres et le fruit des expériences de l'ensemble des collaborateurs de l'ouvrage. La chirurgie a de tout temps vécu la noblesse du compagnonnage. « Il faut que tout change pour que rien ne change. » L'ambition de ce livre est de proposer un compagnonnage renouvelé.

Table des vidéos

Les vidéos ont été montées pour illustrer la diversité possible des gestes chirurgicaux. Chaque thème est illustré par plusieurs cas de différents opérateurs (initiales sur l'image débutant le cas).

Chaque cas est repéré dans le film par une numérotation positionnée dans le coin supérieur gauche. Il n'y a pas de priorité ni de classement dans les séquences présentées.

Les séquences avec un rond bleu dans le coin supérieur droit sont des options valides présentées par différents opérateurs.

Les séquences avec un rond rouge dans le coin supérieur droit sont des illustrations de complications chirurgicales et, lorsque le rond rouge devient cercle rouge, est illustrée la gestion de cette complication.

Pour chaque vidéo, le chapitre dans lequel la vidéo est appelée pour la première fois est indiqué entre crochets.

CHIRURGIE FILTRANTE : GÉNÉRALITÉS

CHIRURGIE FILTRANTE : ÉTAPES COMMUNES - 1

ÉTAPES SPÉCIFIQUES À LA TRABÉCULECTOMIE

CHIRURGIE FILTRANTE : ÉTAPES COMMUNES - 2

CHIRURGIE FILTRANTE : DIFFICULTÉS ET COMPLICATIONS PEROPÉRATOIRES COMMUNES –1

DIFFICULTÉS ET COMPLICATIONS PEROPÉRATOIRES SPÉCIFIQUES À LA TRABÉCULECTOMIE

CHIRURGIE FILTRANTE : DIFFICULTÉS ET COMPLICATIONS PEROPÉRATOIRES COMMUNES –2

GESTION ET COMPLICATIONS POSTOPÉRATOIRES DES FILTRANTES

ÉTAPES SPÉCIFIQUES À LA SNPTE

DIFFICULTÉS ET COMPLICATIONS PEROPÉRATOIRES SPÉCIFIQUES À LA SNPTE

SNPTE : GESTION ET COMPLICATIONS POSTOPÉRATOIRES SPÉCIFIQUES

NOUVELLES TECHNIQUES CHIRURGICALES

CHIRURGIE COMBINÉE

RÉINTERVENTIONS

GLAUCOMES RÉFRACTAIRES

LASERS MÉDICAUX DANS LE TRAITEMENT DES GLAUCOMES

Abréviations

AAP	antiagrégants plaquettaires
ACA	artère ciliaire antérieure
ACLP	artère ciliaire longue postérieure
AGIS	*Advanced Glaucoma Intervention Study*
AIC	angle iridocornéen
AMM	autorisation de mise sur le marché
α-MSH	*alpha-melanocyte stimulating hormone*
AOD	anticoagulants oraux directs
ASA	*American Society of Anesthesiologists*
AVK	antivitamines K
BAK	chlorure de benzalkonium
BF	bulle de filtration
BHA	barrière hémato-aqueuse
BSS	*balanced salt solution*
CA	chambre antérieure
CC	corps ciliaire
CDG	compression digitale du globe
CLIN	Comité de lutte contre les infections nosocomiales
CNTGS	*Collaborative Normal-Tension Glaucoma Study*
CPC	cyclo-photo-coagulation
CS	canal de Schlemm
CV	champ visuel
DC	décollement choroïdien
DMS	durée moyenne de séjour
EGS	*European Glaucoma Society* (Société européenne du glaucome)
ESC	espace suprachoroïdien
5FU	5-fluorouracile
GAO	glaucome à angle ouvert
GFA	glaucome par fermeture de l'angle
GFPA	glaucome par fermeture primitive de l'angle
GPAO	glaucome primitif à angle ouvert
HA	humeur aqueuse
HIFU	*high intensity focused ultrasound* (ultrasons focalisés de haute intensité)
HTA	hypertension artérielle
HTO	hypertonie oculaire
ICE	syndrome irido-cornéo-endothélial
INR	*international normalized ratio*
IP	iridectomie périphérique
IVD	intraveineuse directe
MCT	manœuvre de Carlo Traverso
MD	*mean deviation* (déviation moyenne)
MIGS	*minimally invasive glaucoma surgery*
MMC	mitomycine C
MTD	membrane trabéculo-descemétique
Nd:YAG	*neodymium-doped yttrium aluminium garnet*
NVA	néovascularisation de l'angle
NVI	néovascularisation de l'iris
OACR	occlusion de l'artère centrale de la rétine
OBVR	occlusion de branche veineuse rétinienne
OCT	*optical coherence tomography* (tomographie par cohérence optique)
OVCR	occlusion de la veine centrale de la rétine
PIO	pression intraoculaire
PKE	phako-exérèse
PMMA	polyméthylméthacrylate
PPR	photocoagulation panrétinienne
SF2H	Société française d'hygiène hospitalière
SFAR	Société française d'anesthésie et de réanimation
SFO	Société française d'ophtalmologie
SLT	*selective laser trabeculoplasty* (trabéculoplastie au laser sélectif)
SNPTE	sclérectomie non perforante avec trabéculectomie externe
TBC	trabéculectomie
TLA	trabéculoplastie au laser à l'Argon
TP	taux de prothrombine
UBM	*ultrasound biomicroscopy* (biomicroscopie par ultrasons)
UHF	ultrasons haute fréquence
VEGF	*vascular endothelial cell growth factor*
VFI	*Visual Field Index*

Chapitre 1

Une histoire de la chirurgie du glaucome

Illustration de la créativité européenne

Philippe Sourdille

L'histoire de la chirurgie moderne du glaucome commence à la moitié du XIX[e] siècle, et n'est toujours pas parfaitement aboutie. Née de la prodigieuse créativité européenne de ce siècle, elle illustre ce que célébrait avec nostalgie Stefan Zweig dans *Le Monde d'hier* : l'importance des échanges entre les différentes écoles, la circulation des hommes et des idées, leur enrichissement mutuel.

Tout n'est pas purement technique chirurgicale dans l'histoire de cette discipline, qui se nourrit aussi des progrès de l'examen clinique et de l'imagerie : Von Graefe ne laisserait pas une telle trace sans l'invention 15 ans plus tôt (Helmhotz) de l'ophtalmoscopie qui permet les premières observations du nerf optique. Lui-même a développé son œuvre en réalisant le premier tonomètre, que Donders (1865) et Maklakoff (1890) ont rendu plus précis en créant les mesures par aplanation. Von Graefe décrit aussi les premiers examens du champ visuel par campimétrie qui ont abouti 70 ans plus tard aux travaux de Goldmann (1945) si précieux pour nos connaissances. Aujourd'hui, nous avons besoin de l'interférométrie (*optical coherence tomography* [OCT] ou tomographie par cohérence optique), des ultrasons, de la micropérimétrie, de la microscopie confocale tant pour préciser nos indications que pour évaluer nos résultats. Et nous verrons en concluant cet historique l'importance de la prise en compte de l'état de la surface oculaire.

Albrecht Von Graefe

Né à Berlin, Albrecht Von Graefe a achevé son éducation à Prague, à Paris (20 mois partagés entre Desmarres, Louis et Claude Bernard), Vienne (avec Jaeger, qui le premier, en 1854, a dit que le glaucome est une maladie du nerf optique), et Londres (avec Bowmann), avant de regagner sa ville natale. Il est mort à 42 ans – courte et féconde vie… Même si l'iridectomie sectorielle qu'il effectue en 1857 pour abaisser la pression intraoculaire (PIO) est supposée traiter une hypertonie oculaire (HTO) aiguë d'origine « inflammatoire », il a complété son travail précurseur en proposant une classification des glaucomes. Il en décrit trois types :

- aigu inflammatoire ;
- chronique ;
- amaurotique avec excavation marquée du champ visuel (CV).

Les classifications ont évolué et progressé, mais le geste chirurgical de Von Graefe reste d'actualité plus de 160 ans plus tard dans le traitement des glaucomes par fermeture de l'angle.

La sclérotomie et sa descendance

Né allemand, devenu français en 1870, c'est à Paris que Louis de Wecker a fait carrière. La sclérotomie (1867) est sans doute la première tentative de décompression du globe, créant une dérivation sous-conjonctivale de l'humeur aqueuse (HA). L'auteur ajoute à sa description initiale l'inclusion dans l'incision d'un fil d'or pour faciliter l'écoulement d'HA.

Dianoux (à Paris) apporte en 1887 le massage oculaire destiné à favoriser la filtration sous-conjonctivale. Plusieurs variantes de la sclérotomie font ensuite leur apparition : l'iridosclérectomie de Lagrange (Bordeaux, 1906), la trépanation du lieutenant-colonel de l'armée des Indes Elliot en 1909. L'*iridencleisis* de Holth (Oslo, 1906) inclut dans la sclérotomie une mèche irienne pour augmenter l'écoulement d'HA : cette technique a longtemps conservé des adeptes et a été illustrée par l'école nantaise (Sourdille, 1950, Hervouet, 1957), qui a démontré l'importance du siège exact de l'incision sclérale. C'est dans le même esprit que Scheie (Philadelphie, 1958) mais aussi, avant lui Preziosi, en 1927, ont cautérisé les berges de la sclérotomie pour diminuer les risques de fermeture cicatricielle. Toutes ces interventions ont en commun d'être transfixiantes.

Le mérite de la première intervention de « filtration gardée » revient à Sugar en 1961, et celui de la première description de trabéculectomie à Koryllos (Athènes) en 1967, un an avant que John Cairns (Cambridge) n'en recueille le mérite historique et scientifique. L'objectif est d'ouvrir le canal de Schlemm (CS) et d'augmenter le passage d'HA dans les veines aqueuses, en minimisant – ou en se passant de – la filtration sous-conjonctivale source de la plupart des complications postopératoires. En 1975, Benedikt (Vienne) étudie la filtration de 90 yeux opérés en injectant de la fluorescéine dans la chambre antérieure. Il relève quatre voies possibles d'écoulement postopératoire de l'HA : de nouvelles veines aqueuses (Asher, 1949), un drainage lymphatique, une filtration sous-conjonctivale, et le passage dans les veines aqueuses existantes ; mais il n'observe que très rarement un passage dans le CS. Il ne peut conclure sur la nécessité ou non d'une filtration sous-conjonctivale pour le succès de l'intervention.

D'innombrables variations techniques ont été décrites, parmi lesquelles les sutures réglables (Kolker, 1993), permettant, au moins théoriquement, de moduler le flux d'HA sous-conjonctivale dans les premières semaines.

L'utilisation d'anti-métabolites – 5-fluoro-uracile, cité pour ses complications cornéennes la première fois par Lefrançois (Paris, 1989) ; mitomycine C utilisée d'abord dans les glaucomes réfractaires (Chen, Londres, 1990) – a permis d'améliorer les résultats tensionnels. L'action antifibrotique est globale et non spécifique. Elle agit sur toutes les couches de la conjonctive et augmente sensiblement sa porosité, en augmentant aussi les risques d'hypotonie et d'infection.

Le drain EX-PRESS®, destiné à réguler l'issue d'HA sous la conjonctive (Belkin, 2003), a d'abord été utilisé à travers une sclérotomie de pleine épaisseur, puis placé sous un volet scléral comme adjuvant de la trabéculectomie. Les résultats à 5 ans publiés en 2014 par Elie Dahan font état de succès complets dans 57 % des cas, de succès qualifiés dans 63 % des cas, avec une diminution des résultats favorables au fil du temps.

La trabéculectomie, « gold standard » des interventions antiglaucomateuses, est donc tout sauf standardisée. Reconnaissons aussi qu'elle a près de 50 ans d'existence, et qu'il n'y a guère d'autre exemple en chirurgie oculaire d'une telle longévité…

Abord *ab interno* du trabéculum

Ce n'est pas une idée récente ! En 1893, De Vicentiis (Naples) publie les résultats de l'*incisio del angolo* : il entre par voie cornéenne un couteau destiné à ouvrir « l'angle » vers la chambre antérieure. Il n'a pour ce faire aucun moyen de contrôle optique et cette voie a été peu pratiquée jusqu'à Otto Barkan.

Né a San Francisco d'un père hongrois, Otto Barkan étudie à Oxford, Vienne, Munich, travaille à Londres, revient à San Francisco. Il publie en 1936 les premiers résultats de la goniotomie appliquée d'abord au traitement du glaucome chronique, puis au glaucome congénital. Le contrôle visuel est cette fois possible grâce à sa modification du verre de Koeppe qui permet la vision directe du trabéculum et un grossissement de deux ou trois fois. S'il ne réussit pas à imposer son intervention dans le glaucome primitif à angle ouvert (GPAO), celle-ci a connu un succès durable (et actuel…) dans le traitement des formes congénitales.

L'amélioration technique des verres d'observation de l'angle et l'utilisation de visqueux pour approfondir et observer la chambre antérieure ont créé un regain d'intérêt pour cet abord ces 20 dernières années : différentes approches par lasers (erbium, Yag) ont été inefficaces. La création presque atraumatique d'orifices (50–100 μ) dans le CS par un laser excimer (Walker, 2002) pourrait abaisser la PIO, mais aucun suivi clinique à moyen ou long terme n'est disponible.

Le Trabectome® (Minckler, 2006) enlève sur plusieurs quadrants le trabéculum et créerait un contact direct entre chambre antérieure et CS. Les résultats publiés concordent pour montrer un abaissement limité de la PIO, de l'ordre de 20 %. Une majorité de patients doit rester sous traitement local hypotenseur. Une réintervention est nécessaire dans 20 à 30 % des cas, et la PIO finale n'approche que rarement la pression cible.

Pour ce qui est des stents trabéculaires, l'iStent® (Spiegel, 2007) est un implant de 1 mm placé dans le CS et ouvert vers la chambre antérieure. Un ou deux dispositifs (deux pour augmenter l'effet hypotenseur) peuvent être utilisés. Bien qu'il soit disponible depuis plusieurs années, les publications ne font état que de résultats à un an, souvent dans l'association phaco-émulsification–iStent®, ou dans la comparaison au traitement médical, qu'il ne prétend pas totalement remplacer. Les résultats sont les mêmes pour l'Hydrus® placé dans le CS.

Un nouveau venu, le XEN gel stent® (Lewis, 2014), est un drain en collagène qui se propose d'établir un passage direct de la chambre antérieure vers l'espace sous-conjonctival. Il a la particularité d'être souple, mesure 6 mm de long et a la taille d'un cheveu. Souhaitons-lui un sort favorable…

La voie de la cyclodialyse et sa descendance

En 1905, Heine observe un décollement choroïdien avec hypotonie marquée après intervention de cataracte. Il en déduit que cette augmentation de l'écoulement uvéoscléral pourrait être bénéfique dans le traitement du glaucome : c'est l'origine de la cyclodialyse.

Diverses modifications techniques, non retenues, se sont succédé au fil du temps pour essayer de prolonger l'effet bénéfique de cet abord. Après un long oubli, on assiste ces dernières années à un regain d'intérêt à travers deux dispositifs : Cypass® (Vold, 2009), implanté *ab interno*, Gold Micro Shunt® (2005), nécessitant un volet scléral. Les résultats publiés à un an se rapprochent des autres dispositifs « micro-invasifs ».

Abord *ab externo* du trabéculum

Il s'agit d'ouvrir le trabéculum vers la chambre antérieure après cathétérisme du CS abordé par l'extérieur (Burian, 1960, Harms 1964, Smith, 1964). Ce sont les premiers pas de la chirurgie sous microscope, et d'un abord nouveau de la chirurgie du glaucome. La trabéculotomie *ab externo* a donné ses meilleurs résultats dans le traitement du glaucome congénital, en particulier après échec de la goniotomie (Sourdille, Lyon, 1969). Le microscope opératoire va en effet s'imposer et permettre le développement des abords du CS et du trabéculum.

Chirurgie non perforante du trabéculum

D'abord décrite comme sclérectomie profonde par Fedorov (1982), la chirurgie non perforante

du trabéculum va se développer dans les années 1990, en particulier sous l'influence de Mermoud. En 1991, Stegmann met au point la viscocanalostomie et montre, le premier, d'extraordinaires images d'abord du CS et de dissection trabéculaire, en mettant en évidence la circulation accrue d'HA dans les veines du même nom après injection du CS. Une controverse, non définitivement close, va s'établir entre la trabéculectomie externe, où la filtration conjonctivale est reconnue comme un moyen d'abaisser la PIO, et l'absence revendiquée de cette filtration après viscocanalostomie.

L'ablation du trabéculum externe pour accroître le passage d'HA va s'imposer (Stegmann, Valtot), et son étude (Valtot, Hamard, 2001) va montrer la présence, dans le fragment enlevé, de trabéculum cribriforme et de trabéculum cornéoscléral. Ce qui reste en place peut s'avérer insuffisamment perméable et la goniopuncture au YAG (Mermoud, 1999) va devenir un geste fréquent dans les suites postopératoires.

La mise en place d'un implant dans la trabéculectomie externe (collagène, acide hyaluronique réticulé, PMMA) est destinée à maintenir plus longtemps ouvert cet espace de décompression.

Comme dans la trabéculectomie, l'utilisation de mitomycine C (Sourdille, Santiago 1999) va accroître les chances de succès pressionnel et abaisser davantage la PIO.

L'évaluation ultrasonographique (Chiou et Mermoud, 1999, Marchini 2004) met en évidence les modes de filtration intrasclérale, sous-conjonctivale et suprachoroïdienne. La persistance au long terme, dans les cas de succès pressionnel, de la chambre de décompression et des modes de filtration a été montrée par Santiago en 2012. La même année, l'école de Tours (Pisella, Bellicaud), comparant trabéculectomie et trabéculectomie externe, a mis en évidence la même architecture de filtration pour ces deux interventions.

Cyclo-affaiblissement

Il s'agit de la diminution de la production d'HA en agissant sur le corps ciliaire à travers la sclère. Ce fut d'abord le travail de Vogt (1936) avec la diathermie, puis celui de Bietti avec la cryo-application (1950). Le laser rubis (Beckman, 1972) puis le laser diode furent également employés, et les ultrasons (Coleman, 1985), avec un équilibre difficile à trouver entre un résultat insuffisant, souvent temporaire, et une destruction trop importante. L'abord endoscopique bimanuel (Chen, 1997) permet un contrôle direct et précis des impacts (laser diode) sur le corps ciliaire, mais il n'a pas démontré de supériorité significative. Plus récemment, l'EyeOP1® (Aptel, 2011) focalise plusieurs applications simultanées d'ultrasons haute fréquence (UHF) sur le corps ciliaire après mise en place d'un système de succion pour fixer la position du globe. Peut-être l'endoscopie avec OCT (Ren, 2011) permettra-t-elle, en donnant des images de l'intérieur du corps ciliaire, de préciser nos connaissances.

Les valves

Les valves sont moins utilisées en Europe que dans leur pays d'origine, les États-Unis (Krupin-Molteno 1976, Baerveldt 1995, Ahmed 1995). Elles ont en commun de dériver l'HA par un tube introduit dans l'angle iridocornéen (AIC), relié à un réservoir fixé à la sclère. Plutôt considérées comme un traitement des glaucomes réfractaires, les valves ont aussi fait l'objet de nombreuses études comparatives entre elles et avec la trabéculectomie. La Tube Versus Trabeculectomy Study (2012) ne conclut pas à la supériorité d'une technique sur l'autre et propose d'étendre les indications des tubes. Les valves sont soumises au même pourcentage de complications que la trabéculectomie, avec deux risques spécifiques : l'élimination de la valve par érosion conjonctivale, et surtout l'atteinte endothéliale cornéenne par contact de l'extrémité du tube.

Chirurgie du glaucome et surface oculaire

C'est tout le mérite de Christophe Baudouin (1996) d'avoir initié les travaux sur l'altération

de la surface oculaire dans le glaucome, et sur la toxicité des conservateurs liés aux traitements médicaux. Nous savons aussi qu'état de surface et cicatrisation conjonctivale postopératoire sont liées. Mais le diagnostic préopératoire précis des altérations et le traitement adapté avant tout geste chirurgical manquent souvent dans les protocoles. C'est certainement l'un des moyens d'améliorer des résultats encore insuffisants de la chirurgie.

Chapitre 2

La chirurgie du glaucome : interventions et indications

Jacques Laloum, Pierre-Yves Santiago

La chirurgie du glaucome a connu ces 20 dernières années des améliorations qui, de détails en détails, ont changé sa physionomie et multiplié les options. Les progrès de régulation du flux d'humeur aqueuse et un meilleur contrôle de la cicatrisation en ont significativement diminué les risques et amélioré les résultats. Parallèlement, les études multicentriques ont mieux défini leur place dans l'arsenal thérapeutique.

La chirurgie filtrante du glaucome

Type de filtrante

Trabéculectomies

La trabéculectomie, apparue un siècle après la première filtrante, reste aujourd'hui l'intervention la plus pratiquée dans la chirurgie du glaucome. Son principe repose sur la dérivation sous-conjonctivale de l'humeur aqueuse (HA) au travers d'un volet scléral. La principale cause d'échec de cette chirurgie est la cicatrisation conjonctivo-ténonienne excessive qui empêche une filtration efficace. Cette difficulté commande des précautions d'amont pour préparer la surface oculaire : éviction si possible des collyres conservés dans le traitement au long cours et traitement topique anti-inflammatoire en préopératoire. Elle marque de son sceau la presque-totalité des gestes opératoires : dissection la plus atraumatique possible, hémostase la plus douce possible, suture peu inflammatogène, utilisation de plus en plus large des antimétabolites.

L'amélioration de la cicatrisation repose cependant aussi sur un autre progrès : le rôle de régulation postopératoire fine du flux d'HA donné au volet, grâce aux sutures relargables, lysables, ou ajustables. En effet, cette régulation du flux par le volet non seulement diminue le risque d'hypotonie avec ses conséquences parfois dramatiques, mais permet aussi d'assurer un flux précoce suffisant pour établir un espace de résorption sous-conjonctival respecté par la cicatrisation. Même la calibration de l'ostium par l'utilisation du Punch préconisée par certaines écoles ne permet un contrôle fin du flux d'HA qu'en association avec une régulation au niveau du volet. Il en est de même pour le drain EX-PRESS®, dont l'intérêt reste l'absence d'iridectomie périphérique (IP).

Sclérectomie non perforante avec trabéculectomie externe (SNPTE)

La SNPTE apporte une solution élégante au problème de régulation du flux posé par la trabéculectomie. La préservation d'une membrane trabéculaire interne évite l'ouverture du globe et la plupart des complications de l'hypotonie, et autorise en même temps un flux d'HA d'emblée suffisant pour donner toutes les chances à une cicatrisation qui le respectera. L'indication des antimétabolites est aussi large que pour les trabéculectomies. Certains opérateurs utilisent des drains comme adjuvant.

Chirurgie des glaucomes

Les limites de la SNPTE, en dehors de sa difficulté technique (voir ci-après), sont des indications généralement limitées à des angles ouverts, et deux complications spécifiques qui justifient une surveillance à moyen et long terme particulièrement régulière : l'imperméabilisation progressive de la membrane trabéculaire nécessitant alors sa perforation au laser, et l'adossement irien dont le diagnostic peut être tardif alors que le traitement n'est efficace que s'il est précoce.

Place de la chirurgie filtrante dans le traitement du glaucome à angle ouvert

Un diagnostic plus précoce, associé aux progrès thérapeutiques apportés depuis 20 ans par les nouveaux collyres et la trabéculoplastie, a permis dans certains cas de retarder l'heure de la chirurgie, voire de l'éviter.

Mais les progrès du suivi, en substituant au simple diagnostic qualitatif de progression (comparaison des champs visuels et de l'aspect de la papille) une quantification de celle-ci (analyse informatisée de la progression de l'atteinte structurale à l'OCT, et du champ visuel), ont aussi permis une avancée nosologique majeure, en mettant en évidence deux types de profils évolutifs opposés : les progresseurs lents, qui grâce à la stabilisation par le traitement médical sont à l'abri d'un retentissement fonctionnel, et les progresseurs rapides, qui courent le risque de connaître un handicap visuel. Ces progresseurs rapides ne représentent pas seulement l'évolution à long terme de patients longtemps bien équilibrés. Il s'agit généralement de patients dont le suivi intensif systématique mis en place les deux premières années suivant la découverte du glaucome a montré la rapidité de progression. On sait maintenant que ces patients nécessitent d'emblée un traitement particulièrement incisif, c'est-à-dire très souvent une chirurgie proposée de façon assez précoce dans l'escalade thérapeutique.

De nombreuses études multicentriques ont démontré l'intérêt de la chirurgie : pour les glaucomes modérés, pour les glaucomes avancés et pour les glaucomes à pression normale. La comparaison avec le traitement médical est en faveur de la chirurgie pour les glaucomes modérés, à la fois pour les résultats pressionnels, la progression périmétrique, et le confort du patient. Pour les glaucomes avancés, l'étude AGIS (Advanced Glaucoma Intervention Study) a montré que la stabilité périmétrique à 5 ans exigeait une pression intraoculaire (PIO) inférieure à 18 mmHg à tous les contrôles. Cette contrainte correspondait à une PIO moyenne de 12,3 mmHg. Dans ces glaucomes avancés, temporiser devant une PIO considérée comme « limite » à un contrôle, puis « très rassurante » au contrôle suivant, c'est accepter de perdre du temps et du champ de vision. Dans les glaucomes à pression normale, une baisse pressionnelle de 30 %, nécessaire pour abaisser de 23 % le risque absolu de progression à 5 ans, n'est souvent atteignable que par la chirurgie.

La supériorité de la chirurgie sur le traitement médical actuel est triple :

- baisse majeure de la PIO ;
- diminution des fluctuations dont le rôle délétère est fortement soupçonné ;
- affranchissement des contraintes de l'observance.

Les limites de la chirurgie doivent être prises en compte lors de la réalisation du geste :

- l'utilisation d'antimitotique augmente le taux de complications tardives ;
- la durée parfois limitée de l'efficacité de la filtration peut imposer le recours à une nouvelle intervention : c'est dire que la chirurgie filtrante devra rester circonscrite à une portion de circonférence limbique limitée pour permettre une ou deux interventions supplémentaires ;
- le risque cataractogène des filtrantes et le risque de tarissement de la filtration après phakoexérèse (PKE) peuvent amener, suivant l'opacité du cristallin, à modifier la chronologie des interventions.

Place de la chirurgie filtrante dans les glaucomes par fermeture primitive de l'angle

Dans les glaucomes par fermeture de l'angle du sujet phake, la PKE seule est l'intervention de

choix en cas de cataracte et si l'altération glaucomateuse n'est pas trop avancée, l'intervention combinée devenant réservée au risque de perte du point de fixation. En cas de baisse pressionnelle insuffisante après l'extraction du cristallin, la chirurgie filtrante garde ses indications. En l'absence de cataracte, les indications de la PKE semblent se développer quand le facteur cristallinien est au premier plan.

Les nouvelles chirurgies filtrantes

Les nouvelles chirurgies filtrantes rassemblent, sous l'acronyme anglo-saxon MIGS (*minimally invasive glaucoma surgery*), de nouvelles interventions peu invasives, dont la majorité ont pour objectif de créer une dérivation de l'humeur aqueuse vers le canal de Schlemm ou l'espace supraciliaire et sont donc « bulles-indépendantes ». Leur place exacte reste à préciser et leur efficacité sur les glaucomes avancés reste à étayer.

La chirurgie des glaucomes réfractaires

Types d'intervention

On regroupe sous ce terme générique les interventions possibles après échecs d'une ou de plusieurs chirurgies filtrantes : cycloaffaiblissements et valves.

Les cycloaffaiblissements, procédés de destruction physique partielle du corps ciliaire, entraînent une baisse de la PIO par diminution de synthèse de l'HA. Le laser diode est utilisé par voie transsclérale ou par voie endoculaire sous contrôle endoscopique. Les ultrasons haute fréquence (UHF) focalisés sont une nouvelle technique en cours d'évaluation.

Les valves et les tubes sont des dispositifs de drainage conduisant, par un tuyau dont l'extrémité est placée en chambre antérieure ou postérieure, l'HA vers un réservoir sous-conjonctival placé au-delà de l'équateur.

Place de la chirurgie des glaucomes réfractaires

La chirurgie des glaucomes réfractaires a une place plus difficile à définir et des indications plus délicates à poser que la chirurgie filtrante. Elle s'adresse à des patients qui ont subi plusieurs chirurgies filtrantes et dont le niveau de PIO reste, malgré le traitement médical associé, trop élevé : ces patients risquent l'apparition et plus souvent l'aggravation d'un handicap visuel.

À la différence des chirurgies filtrantes, dont le risque le plus fréquent est l'échec, la chirurgie des glaucomes réfractaires expose, en plus, à des risques propres importants :

- à court terme pour le cycloaffaiblissement au laser diode : baisse d'acuité visuelle, par atteinte rétinienne, voire phtyse par destruction trop extensive des procès ciliaires ;
- à court et moyen terme pour la pose de valves : hypotonie, extrudation, atteinte endothéliale cornéenne, endophtalmie. La fibrose sous-conjonctivale autour du réservoir est enfin une cause d'échec classique.

Le cycloaffaiblissement par laser transscléral est plutôt réservé à des yeux dont l'acuité visuelle est très faible. Les UHF focalisés apportent une perspective encourageante en raison d'une meilleure tolérance. La voie endoculaire du laser permet une visée endoscopique des procès et un parfait contrôle de l'atteinte obtenue. La précision accrue du dosage de l'effet autorise une meilleure prévisibilité de la baisse pressionnelle.

Les valves et tubes s'adressent à des yeux gardant un bon potentiel visuel. La Tube Versus Trabeculectomy Study a montré des résultats meilleurs que la chirurgie filtrante pour des yeux déjà opérés. Les résultats doivent être interprétés avec une prudence particulière, mais cette étude confirme l'intérêt de développer plus largement cette approche malgré les difficultés techniques de cette chirurgie et sa longue courbe d'apprentissage. Ce développement conduit à affiner le choix des drains selon le stade de l'atteinte et la tolérance d'un traitement médical associé.

Il faut citer à part de nouveaux dispositifs conjonctivo-indépendants pouvant être utilisés dans certaines indications d'échecs de filtrantes : les drains suprachoroïdiens.

Pour aller plus loin

AGIS Investigators. The Advanced Glaucoma Intervention Study (AGIS) : 7. The relationship between control of intraocular pressure and visual field deterioration. Am J Ophthalmol 2000 ; 130 : 429–40.

Barton K, Feuer WJ, Budenz DL, et al. Three-year treatment outcomes in the Ahmed Baerveldt Comparison Study. Ophthalmology 2014 ; 121 : 1547–57. e1.

Collaborative Normal-Tension Glaucoma Study Group. Comparison of glaucomatous progression between untreated patients with normal-tension glaucoma and patients with therapeutically reduced intraocular pressures. Am J Ophthalmol 1998 ; 126 : 487–97.

Caprioli J, Garway-Heath DF, International Glaucoma Think Tank. A critical reevaluation of current glaucoma management : International Glaucoma Think Tank, July 27–29, 2006, Taormina, Sicily. Ophthalmology 2007 ; 114(11 Suppl) : S1–41.

Sultan MB, Mansberger SL, Lee PP. Understanding the importance of IOP variables in glaucoma : a systematic review. Surv Ophthalmol 2009 ; 54(6) : 643–62.

Chapitre 3

Particularités et repères anatomo-histologiques

L'essentiel à connaître pour la chirurgie du glaucome

Muriel Poli

Les chirurgies du glaucome ont pour objectif commun d'abaisser la pression intraoculaire (PIO) en réduisant la production d'humeur aqueuse ou en augmentant son excrétion. Le choix de la technique employée et sa réussite reposent sur l'identification des mécanismes ayant conduit à l'apparition et à la progression de la maladie ainsi que sur les caractéristiques et repères anatomiques des tissus impliqués dans cette chirurgie. Après un court rappel sur la physiologie de l'humeur aqueuse, nous exposons ici l'essentiel des bases anatomiques relatives aux chirurgies du glaucome.

Physiologie de l'humeur aqueuse

Production et composition de l'humeur aqueuse

La production de l'humeur aqueuse (HA) fait intervenir les capillaires fenêtrés du corps ciliaire et l'épithélium pigmenté des 60 à 90 procès ciliaires antérieurs. Le plasma acellulaire provenant de capillaires fenêtrés transsude dans le corps ciliaire selon un mécanisme passif pression-dépendant (ultrafiltration) avant de gagner le double épithélium des procès ciliaires où la composition finale de l'HA sera déterminée par des mécanismes de diffusion/ultrafiltration passives et de sécrétion active. Après destruction, l'épithélium ciliaire serait capable de régénération, mais ferait place à un épithélium non fonctionnel [1–3].

Le débit moyen d'HA est estimé à 2 à 3 µl/min, autorisant un renouvellement de l'HA en 90 minutes en moyenne [4]. Il comporte des variations circadiennes avec, chez le sujet sain, une sécrétion réduite en période nocturne et accrue en période diurne (acrophase en fin de matinée) [5].

En conditions physiologiques, l'HA est composée d'eau, d'électrolytes, d'acide ascorbique et d'une petite quantité de protéines de faible poids moléculaire. La barrière hémato-aqueuse (BHA) qui empêche le passage des protéines plasmatiques vers l'HA est assurée par les jonctions serrées de l'épithélium ciliaire non pigmenté, et dans une moindre mesure par la paroi des capillaires fenêtrés ciliaires.

La rupture de la BHA occasionnée par un traumatisme chirurgical est à l'origine d'une modification de la composition de l'HA qui se charge alors de médiateurs pro-inflammatoires et de facteurs de croissance tissulaires [6].

Excrétion de l'humeur aqueuse

La voie principale trabéculaire

L'HA est éliminée pour 70 à 90 % par voie trabéculaire selon un mode essentiellement passif

proportionnel au gradient de pression positif existant entre la PIO et la pression veineuse du sinus caverneux [7]. Après pénétration dans le canal de Schlemm, l'HA est dirigée vers 20 à 30 canaux collecteurs qui rejoignent le plexus veineux intra- puis épiscléral avant de se drainer dans les 8 à 12 veines aqueuses qui traversent la sclère, les veines ciliaires antérieures situées à la racine des muscles droits, le sinus caverneux puis la circulation veineuse générale. Les tissus compris entre la chambre antérieure et le canal de Schlemm (trois feuillets trabéculaires et le mur interne du canal de Schlemm) sont à l'origine de la résistance à l'écoulement de l'HA, les plus proches de la lumière canalaire opposant les taux de résistance les plus élevés.

Lors d'une hypotonie oculaire, l'équilibre des pressions est rompu, occasionnant un reflux sanguin veineux vers la lumière du canal de Schlemm.

La voie alterne : résorption uvéosclérale

La voie alterne uvéosclérale ne représente que 10 à 30 % de l'excrétion aqueuse. L'importance de cette voie est accrue chez le sujet jeune.

Elle répond à un mécanisme passif de diffusion hydrique au travers de la racine de l'iris et des espaces interstitiels du muscle ciliaire vers l'espace suprachoroïdien (ESC), la sclère puis les espaces périoculaires [8].

Ce phénomène passif est rendu possible par le gradient positif de pression existant entre le milieu intraoculaire, l'ESC et le milieu périoculaire.

La PIO est supérieure à la pression qui règne dans l'ESC : de 1 mmHg pour l'espace supraciliaire et de 4 mmHg pour l'ESC [9]. Cette différence est expliquée par l'« effet pompe » exercé par la forte pression oncotique des vaisseaux de l'uvée dont les parois empêchent le passage interstitiel des protéines. Cet équilibre est rompu en cas de rupture inflammatoire de la BHA qui s'accompagne alors d'un décollement choroïdien.

Par ailleurs, les variations de la PIO sont transmises à l'ESC, de sorte que le flux uvéoscléral est indépendant des valeurs de la PIO.

Enfin, en deçà d'une PIO de 5 mmHg, la pression de l'ESC devient nulle et une inversion du gradient de pression intra-/périoculaire se produit, conduisant à une réduction du drainage de l'ESC et à une accumulation liquidienne dans ce compartiment (décollement choroïdien).

Repères anatomo-histologiques dans la chirurgie du glaucome (vidéo 1)

La chirurgie du glaucome intéresse des tissus conjonctifs lâches (conjonctive, Tenon et épisclère) ainsi que des tissus solides organisés (sclère et cornée) qui peuvent présenter des variations anatomiques inter- et intra-individuelles (figure 3.1).

Conjonctive (vidéo 1, séquence 1)

La conjonctive est une muqueuse fine et transparente de 0,3 mm d'épaisseur. Ce tissu conjonctif lâche richement vascularisé se compose d'un épithélium cylindrique stratifié et d'un stroma sous-jacent. L'épithélium conjonctival est riche en cellules à mucus, impliquées dans la synthèse de la couche mucineuse du film lacrymal qui est essentielle à sa stabilité. Le stroma conjonctival se compose de fibres de collagène et de fibres élastiques, contient des vaisseaux sanguins et lymphatiques, différents contingents cellulaires (mélanocytes et cellules inflammatoires : lymphocytes, mastocytes, polynucléaires neutrophiles et cellules de Langerhans), les nerfs conjonctivaux et les glandes lacrymales accessoires.

La double vascularisation conjonctivale artérielle est assurée par les artères palpébrales qui donnent naissance aux artères conjonctivales



vidéo 1. Repères anatomiques pour la chirurgie filtrante.

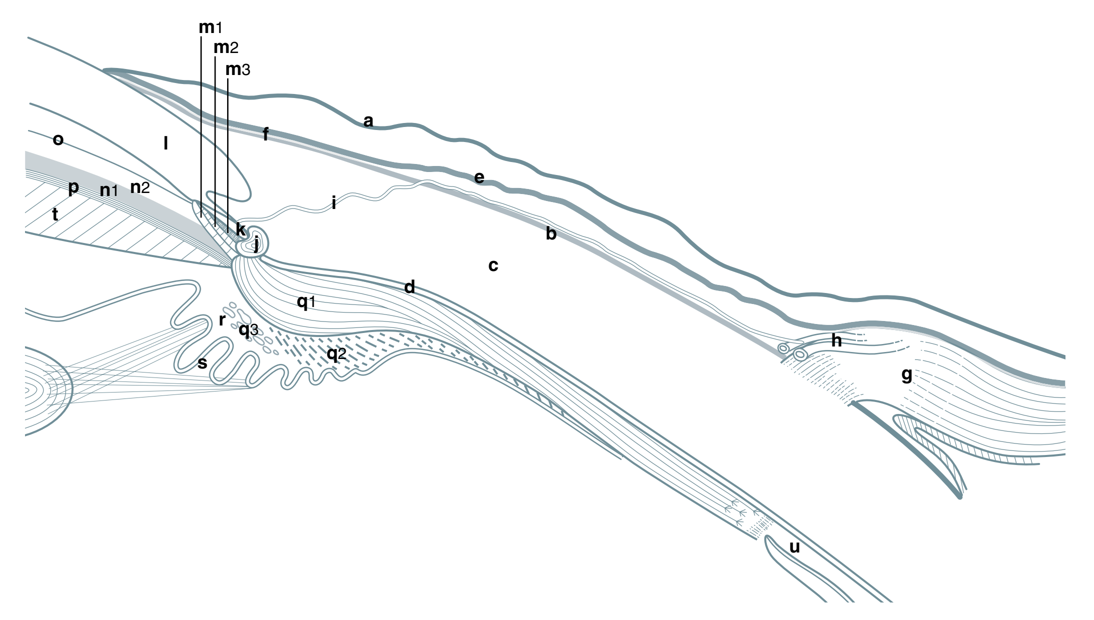


Figure 3.1. Repères anatomiques.
a. Conjonctive. b. Épisclère. c. Sclère. d. Espace supraciliaire. e. Tenon. f. Zone d'adhérence entre Tenon et sclère. g. Muscle droit. h. Artères et veines musculaires. i. Vaisseau perforant. j. Éperon scléral. k. Canal de Schlemm. l. Cornée périphérique. m. Trabéculum en coupe transversale. m1. Trabéculum uvéoscléral. m2. Trabéculum cornéoscléral. m3. Trabéculum cribriforme ou juxtacanaliculaire. n. Trabéculum en vue gonioscopique de face. n1. Trabéculum pigmenté. n2. Trabéculum non pigmenté. o. Ligne de Schwalbe. p. Bande ciliaire. q. Muscle ciliaire. q1. Faisceau longitudinal. q2. Faisceau radiaire. q3. Faisceau circulaire. r. Corps ciliaire. s. Procès ciliaire. t. Iris. u. Choroïde.

postérieures visibles dans le tissu lâche sous-épithélial, et par les artères ciliaires antérieures qui cheminent à la racine des muscles droits avant de donner naissance aux artères conjonctivales antérieures. Artères conjonctivales antérieures et postérieures s'anastomosent au niveau du plexus péricornéen. Le retour veineux s'effectue à la fois via les veines palpébrales qui se drainent dans les veines ophtalmiques supérieures et inférieures, et via les veines ciliaires antérieures drainées par les veines musculaires.

Un réseau lymphatique conjonctival est identifiable, collecté par les ganglions sous-maxillaires et parotidiens.

L'instillation chronique de collyres conservés par du chlorure de benzalkonium (BAK) est responsable :

- d'un amincissement significatif du stroma conjonctival;
- d'une augmentation de la densité en cellules inflammatoires;
- d'une réduction de la densité des cellules à mucus responsable d'une altération de la surface oculaire [10].

Ces variations anatomo-histologiques sont réversibles en quelques semaines après éviction du BAK [11].

Tenon et épisclère

La capsule de Tenon est une membrane fibroélastique peu vascularisée comprise entre la conjonctive et l'épisclère. Blanche, souple et résistante, elle s'amincit à mesure qu'elle se rapproche de la cornée. De forte épaisseur chez l'enfant, ce tissu s'amincit avec l'âge et en présence de BAK jusqu'à devenir quasi inexistant dans les cas les plus avancés (vidéo 1, séquence 2).

L'épisclère est quant à elle un tissu conjonctif lâche richement vascularisé (vidéo 1, séquence 4).

La réunion de la conjonctive, la Tenon, l'épisclère et la limite postérieure de la membrane de Bowman cornéenne définit le limbe anatomique (vidéo 1, séquence 6).

Un plan de clivage naturel sépare l'ensemble de ces tuniques, ce qui autorise la liberté des mouvements oculaires, à l'exception d'une bande circonférentielle de 2 à 3 mm en arrière du limbe anatomique. À ce niveau, Tenon et épisclère sont indissociables, définissant ainsi la limite du limbe chirurgical. L'accès à l'espace sous-ténonien nécessite donc une ouverture de la capsule de Tenon à quelques millimètres en arrière du limbe anatomique (vidéo 1, séquence 3).

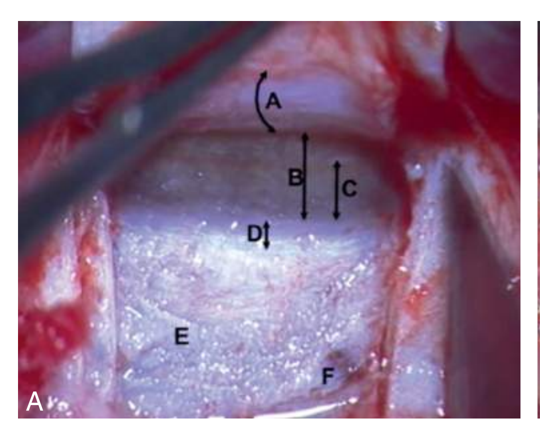
Sclère et éperon scléral

La sclère est un tissu fibreux dense peu vascularisé. Elle se compose d'un réseau de bandes fibreuses organisées selon un enchevêtrement non orthogonal, ce qui lui confère son caractère opaque (vidéo 1, séquence 5). Son épaisseur varie de 600 à 800 μm au limbe à 300 μm en arrière de l'insertion des muscles droits. Elle est moindre chez l'enfant et le myope fort, et en cas de buphtalmie. Elle est traversée à proximité du canal de Schlemm par les veines aqueuses, et en arrière de l'équateur par les veines vortiqueuses.

L'extrémité antérieure de la sclère se poursuit par une zone de transition avec la cornée claire de 1 mm de long dite « zone bleue de transition » ou « limbe chirurgical ». Elle correspond à la superposition de tissu cornéen et scléral et à la projection du canal de Schlemm. La position de ce repère anatomique fondamental varie selon qu'il est visualisé au travers de la conjonctive ou après réalisation du volet scléral, où il se localisera alors de façon plus postérieure, et ce d'autant plus que la dissection se rapproche du méridien vertical. Cela s'explique par le caractère oblique de la jonction cornéosclérale (figure 3.2 et voir figure 10.3A-C ; vidéo 1, séquence 7).

Lors d'une dissection sclérale, la transparence sclérale est préservée jusqu'à mi-épaisseur de ce tissu environ, laissant deviner au travers du volet l'instrumentation employée (vidéo 1, séquence 9). Au-delà de cette épaisseur, le volet scléral devient opaque et la coloration brunâtre du plancher scléral s'intensifie à mesure que l'on s'approche de l'uvée sous-jacente (vidéo 1, séquence 10).

La sclère donne insertion aux muscles oculomoteurs à une distance au limbe de 5, 6, 7 et 8 mm respectivement pour les muscles droits médial, inférieur, latéral et supérieur, avec des variations interindividuelles importantes allant jusqu'à 2 mm. On retrouve à ce niveau les volumineux pédicules vasculonerveux ciliaires longs antérieurs susceptibles d'être lésés au cours de la dissection postérieure du plan sous-ténonien. En cas d'ouverture conjonctivale au fornix, une attention particulière devra être portée à la présence des muscles oculomoteurs en regard de l'ouverture conjonctivale.



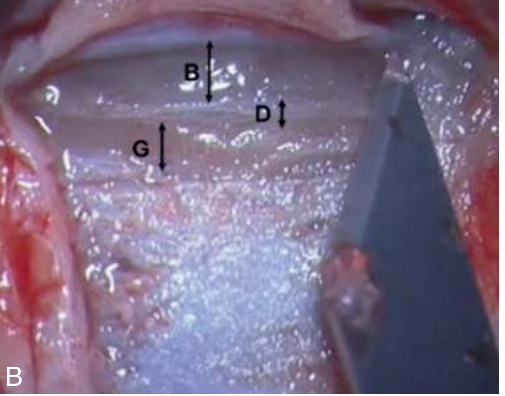


Figure 3.2. A, B. Repères anatomiques au cours d'une sclérectomie non perforante avec trabéculectomie externe.
A : toit du canal de Schlemm ; B : plancher du canal de Schlemm correspondant au trabéculum ; C : trabéculum cribriforme correspondant au trabéculum pigmenté ; D : éperon scléral (brillant, nacré et d'organisation circulaire) ; E : plancher scléral (mat et désorganisé) ; F : veine aqueuse ; G : faisceau longitudinal du muscle ciliaire.

Sur leur versant limbique, les fibres de collagène qui composent la sclère perdent leur arrangement anarchique pour s'organiser selon un mode circulaire caractéristique formant l'éperon scléral. Cette structure profondément située dans le plancher scléral et facilement identifiable par son aspect régulier, circulaire et nacré est un repère anatomique fort car elle précède directement le canal de Schlemm (figure 3.3 ; vidéo 1, séquence 11).

Une augmentation abrupte de la courbure du globe oculaire s'effectue à ce niveau, marquant l'union de la sclère à la cornée. À ce niveau, l'ajustement du plan de dissection évitera une entrée prématurée dans la chambre antérieure (voir figure 10.5).

L'éperon scléral est fortement adhérent au corps ciliaire sous-jacent et constitue ainsi la limite antérieure de l'ESC. Sa désinsertion définit la cyclodialyse qui s'accompagne d'une accumulation pathologique de fluide dans l'ESC et d'une hypotonie prolongée par augmentation de la résorption aqueuse uvéosclérale.

Espaces suprachoroïdien et supraciliaire

Les espaces supraciliaire et suprachoroïdien (ESC) sont des espaces virtuels de clivage entre sclère et uvée (corps ciliaire et choroïde respectivement). Des éléments vasculonerveux tels que les artères, veines et nerfs ciliaires postérieurs longs y cheminent sur les méridiens de 3 et 9 heures, sans ramifications pour les éléments vasculaires.

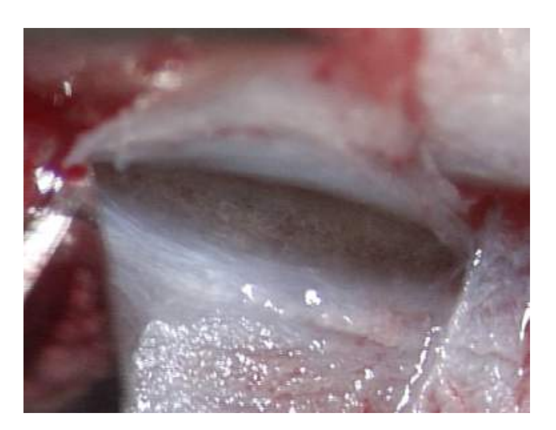


Figure 3.3. L'éperon scléral est formé de fibres blanc nacré organisées en trousseau parallèle au limbe.

Le traumatisme de l'ESC est à l'origine de phénomènes de cicatrisation par prolifération et adhésion fibroblastique limitant la voie alterne de filtration aqueuse [12].

Corps ciliaire

Sous le plancher scléral et en arrière de l'éperon scléral, se trouve le corps ciliaire (CC), structure annulaire s'étendant de nasal en temporal sur 6 à 8 mm en arrière du limbe sclérocornéen. Son épaisseur varie de 1,2 mm en avant (pars plicata) à 0,2 mm en arrière (pars plana), chacune de ces structures représentant respectivement 25 et 75 % de la longueur du CC.

Après ouverture du plancher scléral, seul le faisceau longitudinal du muscle ciliaire, dit muscle de Brücke-Wallace, est découvert. Il s'insère solidement en avant sur l'éperon scléral et se termine en arrière dans l'ESC au niveau de l'ora serrata. Il est facilement identifiable par la coloration brun-chamois et l'orientation radiaire des fibres qui le composent, parcourues de fins capillaires qui suivent leur orientation (vidéo 1, séquence 12).

Les fibres radiaires et circulaires du muscle ciliaire sont plus internes et non visualisables au cours de la dissection chirurgicale.

Les procès ciliaires sont une série de 60 à 90 saillies composées d'un axe conjonctivo-vasculaire recouvert d'un épithélium bistratifié impliqué dans la sécrétion de l'HA. Leur vascularisation comprend une artériole provenant du grand cercle artériel de l'iris, qui se divise en de multiples capillaires fenêtrés dont le drainage s'effectue vers la vascularisation veineuse choroïdienne. L'épithélium ciliaire comporte deux couches cellulaires réunies par leur pôle apical :

- une couche externe (côté corps ciliaire) pigmentée séparée du stroma conjonctivo-vasculaire par une membrane basale appelée limitante externe ;
- une couche interne (côté chambre antérieure) claire dont les cellules cylindriques sont unies par des jonctions serrées (BHA) et reposent sur une membrane basale appelée limitante interne qui donne insertion aux fibres de la zonule.

Le CC est vascularisé par le grand cercle artériel de l'iris, lui-même issu de la réunion des artères ciliaires longues postérieures (ACLP) cheminant sur les méridiens de 3 et 9 heures dans l'ESC, et

des artères ciliaires antérieures (ACA) qui cheminent le long des muscles oculomoteurs droits et perforent la sclère 4 mm en arrière du limbe. ACLP et ACA sont des branches vasculaires de l'artère ophtalmique. Leur réunion antérieure constitue le grand cercle artériel de l'iris qui se situe à la base du corps ciliaire, en arrière de la base de l'iris.

Canal de Schlemm et trabéculum

Le canal de Schlemm est un collecteur circonférentiel de l'HA de 40 mm de long pour 370 µm de hauteur moyenne et 25 µm de largeur. Sa lumière est le plus souvent unique, mais un dédoublement de ce canal collecteur est parfois observé. Situé profondément dans le plancher scléral, il est limité en arrière par l'éperon scléral. Il se compose d'un plancher : le mur interne du canal de Schlemm, indissociable du trabéculum, et d'un toit d'où émergent 20 à 30 canaux collecteurs (vidéo 1, séquences 11 et 13).

L'identification du canal de Schlemm peut être rendue impossible chez l'enfant du fait de l'élongation majeure des structures oculaires.

Le trabéculum est une valve unidirectionnelle de 1,5 mm de hauteur et de 30 µm d'épaisseur moyenne séparant le mur interne du canal de Schlemm de la chambre antérieure. Il s'étend de la base de l'iris et l'éperon scléral à la membrane endothélio-descemétique cornéenne à laquelle il s'unit par l'intermédiaire de l'anneau de Schwalbe (vidéo 1, séquence 8). Les lamelles poreuses qui le composent sont constituées de piliers de tissu conjonctif riche en élastine entourés de cellules endothéliales aplaties reliées entre elles selon un réseau tridimensionnel lâche. Entre les piliers trabéculaires, les pores laissent le passage à l'HA depuis la chambre antérieure vers la lumière du canal de Schlemm avec un niveau de résistance inversement proportionnel à leur calibre. Les cellules trabéculaires sont dotées de capacités phagocytaires qui autorisent l'élimination de microparticules et entretiennent de la sorte la perméabilité de ce tissu. Les lamelles trabéculaires ainsi empilées sont plus nombreuses à proximité de l'éperon scléral, ce qui confère à ce tissu vu en coupe une forme triangulaire de base postérieure et d'apex antérieur.

Le trabéculum se subdivise en trois portions. De la chambre antérieure vers le canal de Schlemm, on décrit :

- le *trabéculum uvéoscléral*, le plus interne, qui s'étend de la base de l'iris jusqu'à l'anneau de Schwalbe. Il se compose d'une à trois lamelles conjonctives dont les pores de gros calibre (25 à 75 µm) n'occasionnent pas de résistance à l'écoulement de l'HA;
- le *trabéculum cornéoscléral* qui s'étend de l'éperon scléral à l'anneau de Schwalbe. Il se compose d'un empilement de 8 à 15 lamelles conjonctives comportant des pores de moyen calibre (2 à 12 µm). Ses feuillets sont plus nombreux à proximité de l'éperon scléral;
- le *trabéculum cribriforme ou juxtacanaliculaire*, portion la plus externe qui s'étend de l'éperon scléral à mi-hauteur du trabéculum cornéoscléral. Il ne se compose pas d'un empilement de lamelles conjonctives mais d'un tissu conjonctif lâche entourant deux à cinq assiettes cellulaires. Il répond au mur interne du canal de Schlemm avec lequel il partage les vacuoles géantes. Il est le site de résistance à l'écoulement de l'HA dans l'hypertonie oculaire et les glaucomes à angle ouvert où des dépôts de matrice extracellulaire s'accumulent.

La hauteur antéropostérieure du trabéculum étant supérieure à celle du canal de Schlemm, on distingue un trabéculum antérieur non filtrant d'un trabéculum postérieur filtrant, correspondant à la portion pigmentée du trabéculum en gonioscopie. Son ablation constitue la base de la sclérectomie non perforante avec trabéculectomie externe.

Angle iridocornéen

L'angle iridocornéen (AIC) est le récessus compris entre l'endothélium cornéen et la racine de l'iris.

Il comporte, en partant de l'iris, la racine de l'iris, la bande ciliaire, l'éperon scléral, le trabéculum pigmenté et non pigmenté, et l'anneau de Schwalbe qui précède l'endothélium cornéen. Une réduction de son degré d'ouverture peut conduire au risque d'apposition iridotrabéculaire à la base du mécanisme de glaucome par fermeture de l'angle.

L'évaluation de cette structure est un préambule indispensable au choix de la technique chirurgicale.

Références

[1] Chihara E, Chihara K, Ishigooka H. Regeneration of damaged ciliary epithelium in aphakic and pseudophakic eyes. Albrecht Von Graefes Arch Klin Exp Ophthalmol 1981 ; 217(3) : 183–91.
[2] McKelvie PA, Walland MJ. Pathology of cyclodiode laser : a series of nine enucleated eyes. Br J Ophthalmol 2002 ; 86(4) : 381–6.
[3] Walland MJ, McKelvie PA. Diode laser cyclophotocoagulation : histopathology in two cases of clinical failure. Ophthalmic Surg Lasers 1998 ; 29(10) : 852–6.
[4] Kupfer C, Ross K. Studies of aqueous humor dynamics in man. I. Measurements in young normal subjects. Invest Ophthalmol 1971 ; 10(7) : 518–22.
[5] Nau CB, Malihi M, McLaren JW, et al. Circadian variation of aqueous humor dynamics in older healthy adults. Invest Ophthalmol Vis Sci 2013 ; 54(12) : 7623–9.
[6] Chiou AG, Mermoud A, Jewelewicz DA. Postoperative inflammation following deep sclerectomy with collagen implant versus standard trabeculectomy. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 1998 ; 236(8) : 593–6.
[7] Tamm ER. The trabecular meshwork outflow pathways : structural and functional aspects. Exp Eye Res 2009 ; 88(4) : 648–55.
[8] Alm A, Nilsson SF. Uveoscleral outflow--a review. Exp Eye Res 2009 ; 88(4) : 760–8.
[9] Emi K, Pederson JE, Toris CB. Hydrostatic pressure of the suprachoroidal space. Invest Ophthalmol Vis Sci 1989 ; 30(2) : 233–8.
[10] Baudouin C, Pisella PJ, Fillacier K, et al. Ocular surface inflammatory changes induced by topical antiglaucoma drugs : human and animal studies. Ophthalmology 1999 ; 106(3) : 556–63.
[11] Katz G, Springs CL, Craven ER, Montecchi-Palmer M. Ocular surface disease in patients with glaucoma or ocular hypertension treated with either BAK-preserved latanoprost or BAK-free travoprost. Clin Ophthalmol 2010 ; 4 : 1253–61.
[12] Schmidt W, Kastner C, Sternberg K, et al. New concepts for glaucoma implants--controlled aqueous humor drainage, encapsulation prevention and local drug delivery. Curr Pharm Biotechnol 2013 ; 14(1) : 98–111.

Chapitre 4

Antimétabolites

Utilisation en pratique

Sylvain Michée, Christophe Baudouin, Antoine Labbé

La fibrose postopératoire du site de filtration est une des principales causes d'échec de la chirurgie du glaucome. Contrôler la cicatrisation après la chirurgie filtrante du glaucome est donc un élément essentiel du succès de cette chirurgie dans le long terme [1]. Le choix d'un traitement, de la dose, du mode et du temps d'application doit être fait avec une connaissance complète des différents effets de ces traitements, et doit être adapté à chaque patient après une évaluation préopératoire exhaustive. De nouvelles méthodes et agents pharmacologiques sont également à l'étude pour limiter les phénomènes de cicatrisation sur le long terme, tout en limitant les effets secondaires des antimétabolites classiques.

Indications des antimétabolites

L'indication de l'utilisation des antimétabolites, de leur dosage et de leur durée d'application est définie par le risque d'échec de la chirurgie par fibrose du site de filtration. Elle nécessite une évaluation attentive des différents facteurs de risque présentés par le patient qui prédisposent à une cicatrisation postopératoire excessive.

La Société européenne du glaucome (European Glaucoma Society [EGS]) a défini les situations à risque d'échec de la chirurgie filtrante par fibrose postopératoire suivantes [2] (tableau 4.1) : le glaucome néovasculaire, l'échec d'une chirurgie filtrante précédente, une chirurgie antérieure de la cataracte (incision conjonctivale), l'aphaquie (chirurgie intracapsulaire), une chirurgie intraoculaire récente (inférieure à 3 mois), une maladie inflammatoire de l'œil (uvéite, pemphigoïde oculaire, syndrome de Stevens-Johnson, etc.), l'origine ethnique afro-caribéenne et hispanique, le jeune âge (moins de 50 ans) et l'utilisation chronique de collyres, en particulier ceux contenant un conservateur.

Outre ces situations à haut risque d'échec et pour lesquelles l'utilisation d'agents antimétabolites est quasi systématique, l'indication de ces produits est également déterminée par l'examen clinique. En effet, lors de l'examen préopératoire, l'aspect des tissus en regard du futur site de filtration est essentiel. La conjonctive, le tissu sous-conjonctival, la vascularisation et les signes inflammatoires locaux doivent être analysés précisément. Par ailleurs, l'examen de l'œil controlatéral est crucial s'il a déjà été opéré. L'évolution de la pression intraoculaire (PIO) postopératoire et l'aspect de la bulle de filtration sur l'œil controlatéral

Tableau 4.1. Facteurs de risque d'échec de la bulle de filtration selon l'EGS [2].

Facteurs généraux et ophtalmologiques
Âge < 50 ans
Âge > 80 ans
Ethnie (origine africaine ou peaux sombres)
Antécédents de chirurgie impliquant un quadrant supérieur
Antécédents de chirurgie impliquant les deux quadrants supérieurs
Blépharoconjonctivite chronique (et traitements topiques)
Uvéite minime
Uvéite modérée
Uvéite sévère
Néovascularisation active

Chirurgie des glaucomes

sont d'excellents témoins pour juger de l'efficacité d'un traitement modulant la cicatrisation.

Les antimétabolites peuvent également être utilisés afin de parvenir à une PIO cible plus faible, et cela même si le patient n'a pas de facteur de risque important d'échec de la chirurgie filtrante. Cette utilisation des antimétabolites nécessite cependant une évaluation rigoureuse des bénéfices escomptés et des risques encourus.

Dans certains cas particuliers comme les chirurgies filtrantes associées à une chirurgie de la cataracte, l'utilisation d'antimétabolites est fréquente. En effet, le pronostic d'une chirurgie combinée, en termes de survie de la bulle de filtration et de contrôle pressionnel, n'est pas aussi bon qu'une chirurgie filtrante seule [1]. Concernant la mise en place de dispositifs de drainage, peu d'études ont évalué l'utilisation d'antimétabolites et leurs résultats sont contradictoires [1]. L'utilisation d'antimétabolites apporterait un bénéfice sur la baisse pressionnelle dans le cas de la chirurgie du glaucome juvénile [1].

Choix et règles d'utilisation des antimétabolites

Le choix d'un antimétabolite est fondé sur l'évaluation préopératoire précise des risques de cicatrisation excessive. Le produit, la concentration et la durée d'application sont ainsi choisis par le chirurgien réalisant la chirurgie filtrante en fonction du patient et de l'état de ses structures oculaires, mais aussi des propriétés pharmacologiques des produits utilisés. Le mode d'action des antimétabolites les plus utilisés actuellement est différent : le 5-fluorouracile (5FU) est un antimétabolite agissant essentiellement sur les cellules en phase S, alors que la mitomycine C (MMC) est un agent alkylant agissant sur les cellules quelle que soit leur phase.

L'EGS recommande l'utilisation peropératoire de MMC à une concentration de 0,2 à 0,4 mg/ml pendant 2 à 5 minutes chez les patients à risque élevé ou modéré d'échec ou si une PIO cible basse est nécessaire [3] (tableau 4.2). Alors que la MMC semble supérieure au 5FU chez les patients à haut risque d'échec, chez les patients à faible risque ces résultats ne sont pas concluants et sont pondérés par une augmentation des complications [1]. C'est pourquoi l'utilisation du 5FU à la concentration de 25 à 50 mg/ml appliqué pendant 5 minutes doit être considérée chez les patients à risque faible ou modéré.

Selon Khaw et al. [4], les patients à risque faible devraient bénéficier d'une chirurgie filtrante seule ou associée à une application peropératoire de 5FU (50 mg/ml). Chez les patients à risque modéré, l'application de 5FU (50 mg/ml) ou de MMC à 0,2 mg/ml serait plus appropriée. Enfin, chez les patients à risque élevé d'échec, la MMC à la dose de 0,5 mg/ml devrait être utilisée. En cas de risque majeur d'excès de cicatrisation, compte tenu des complications liées à l'utilisation de doses importantes d'antimétabolites, il est conseillé d'utiliser une valve de drainage.

Dans une étude publiée en 2008 par l'American Glaucoma Society et évaluant les pratiques lors de la chirurgie du glaucome, la MMC était l'antimétabolite le plus souvent sélectionné pour la trabéculectomie, dans 85 à 99 % des cas [5].

En plus du traitement peropératoire, les antimétabolites peuvent aussi être utilisés en postopératoire afin de contrôler une cicatrisation excessive. Des injections sous-conjonctivales de 5FU (5 mg, soit 0,1 ml à une concentration de 50 mg/ml) associées à des *needlings* peuvent être réalisées et répétées si nécessaire. L'injection de 5FU seule n'est généralement pas suffisante et il est donc souvent nécessaire de couper les ponts de fibrose à l'aiguille. Au décours de ce geste, le 5FU ne doit pas être injecté directement dans la bulle de filtration, mais en arrière et dans un plan conjonctivo-ténonien différent de la bulle afin de favoriser un chemin d'évacuation vers les zones postérieures et d'éviter le passage de 5FU en chambre antérieure.

Tableau 4.2. Guide d'utilisation de l'indication des antimétabolites en chirurgie filtrante selon l'EGS [4].

Mitomycine C (0,2 ou 0,4 mg/ml, 2–5 min)
• Risque de cicatrisation modéré à élevé : – antécédent de chirurgie – ethnie à risque – glaucome congénital – glaucome juvénile – syndromes irido-cornéo-endothéliaux • Pression cible basse
5-Fluoro-uracile (25–50 mg/ml, 5 min)
• Risque de cicatrisation faible à modéré : – traitement topique au long cours – glaucome juvénile

De la même manière, la MMC peut aussi être injectée en sous-conjonctival au décours d'un *needling* (injection de 0,02 mg). Néanmoins, compte tenu des risques importants d'hypotonie liés à cette utilisation, elle doit être réservée aux échecs, par fibrose conjonctivale, des *needlings* associés au 5FU, et après une évaluation individualisée des bénéfices/risques.

Les règles d'utilisation pratiques des antimétabolites sont rappelées dans l'encadré 4.1.

Encadré 4.1

Règles d'utilisation pratiques des antimétabolites

Ces règles ne sont pas absolues et peuvent varier en fonction des opérateurs. Elles sont donc à considérer comme des conseils d'utilisation.

L'imprégnation tissulaire en antimétabolite se fait à l'aide de morceaux découpés d'éponge triangulaire (Merocel®, etc.) imbibés d'antimétabolite mis en place entre la sclère et le plan conjonctivo-ténonien. On préférera les éponges non friables qui ne se déchirent pas lors de la manipulation. Pour éviter la dispersion du produit, il convient de le demander au dernier moment, de vérifier sa nature et sa concentration, et identifier le flacon contenant l'antimétabolite sur la table de façon claire. Les dosages les plus courants sont 0,2 mg/ml avec une durée d'application de 2 minutes pour la MMC et 50 mg/ml avec une durée d'application de 5 minutes pour le 5-FU. Les durées d'exposition peuvent être raccourcies ou allongées en fonction de l'aspect peropératoire des tissus conjonctivo-ténoniens. L'utilisation peropératoire des antimétabolites doit se faire impérativement avant l'ouverture du globe, avant ou après la création du volet scléral. Il est préférable d'étaler les éponges sur une zone assez grande et postérieure afin de favoriser un flux postérieur d'humeur aqueuse. Le nombre d'éponges utilisées importe peu, mais il est important de les compter pour ne pas en oublier une sur le site opératoire.

Après le retrait des éponges, le rinçage au BSS (*balanced salt solution*) est essentiel. Il est nécessaire de rincer le futur site de filtration mais aussi les instruments ayant manipulé les éponges imbibées.

Complications des antimétabolites

Connaître les complications des antimétabolites est un prérequis indispensable à leur bonne utilisation.

Toxicité cornéenne et conjonctivale

Une kératite ponctuée superficielle ou des ulcères cornéens peuvent apparaître après l'utilisation de 5FU. Ces complications sont encore plus fréquentes en cas d'injections postopératoires répétées. Bien que ces lésions soient réversibles, l'utilisation de 5FU doit donc être évitée en cas de défaut de cicatrisation cornéenne préexistant.

Hypotonie sévère et maculopathie d'hypotonie

Bien que non spécifique à l'utilisation des antimétabolites, une plus grande fréquence d'hypotonie sévère est observée après leur utilisation (jusqu'à 14 %) [1]. En plus de l'hyperfiltration provoquée par l'insuffisance de cicatrisation, elle peut aussi s'expliquer par la toxicité directe de la MMC sur le corps ciliaire. Certains auteurs préconisent donc d'éviter d'appliquer la MMC après la réalisation du volet scléral.

Fuites de la bulle de filtration

Les fuites de la bulle de filtration sont plus fréquentes en cas d'application de MMC avec un aspect souvent avasculaire et transparent de la conjonctive (figure 4.1). Ce risque augmente avec le temps, avec une fréquence pouvant aller jusqu'à 17 % à 5 ans [6]. La réalisation d'injections sous-conjonctivales de 5FU augmenterait aussi le risque de fuite de la bulle de filtration.

Endophtalmie et blébite

L'incidence des blébites et des endophtalmies après trabéculectomie a augmenté avec l'utilisation



Figure 4.1. Aspect de bulle de filtration kystique exubérante 6 mois après application peropératoire de MMC.
Le risque de fuite de la bulle de filtration sur le long terme est important.

de la MMC [1]. L'utilisation de 5FU semble aussi augmenter ce risque mais de manière plus faible que la MMC. L'incidence des blébites pourrait aller jusqu'à 6 % par an, celle des endophtalmies varie entre 0,8 et 1,3 % par an [1]. Les patients opérés de chirurgie filtrante doivent donc être surveillés à vie afin de prévenir ce type de complications par le traitement d'éventuelles fuites au niveau de la bulle de filtration.

Perspectives et autres thérapeutiques antifibrotiques

Les traitements anti-inflammatoires stéroïdiens et non stéroïdiens en postopératoire de la chirurgie font également partie des thérapeutiques antifibrotiques après chirurgie du glaucome et sont systématiquement associés aux antimétabolites [1]. Certaines études montrent également l'intérêt de thérapeutiques anti-inflammatoires utilisées en préopératoire afin de limiter l'inflammation et les phénomènes de cicatrisation postopératoires [7].

Par ailleurs, de nouvelles méthodes et techniques sont à l'étude pour limiter les phénomènes de cicatrisation sur le long terme tout en limitant les effets secondaires des antimétabolites classiques.

Les anti-VEGF (*vascular endothelial cell growth factors*) ont été testés en application peropératoire en lieu et place des antimétabolites avec des résultats prometteurs [1]. Ces résultats n'ont cependant pas permis d'élargir leur utilisation de façon courante. En postopératoire, leur utilisation en injection sous-conjonctivale semble être d'une efficacité comparable à celle du 5FU. D'autres études randomisées sont nécessaires pour évaluer l'efficacité des anti-VEGF utilisés seuls ou en association avec les antimétabolites, mais aussi pour définir leur mode d'administration et la dose la plus appropriée.

Conclusion

La cicatrisation postopératoire est déterminante dans le succès de la chirurgie filtrante. Depuis leur utilisation, les antimétabolites classiques, le 5FU et la MMC, ont amélioré le pronostic de la chirurgie filtrante, en particulier chez les patients à haut risque d'échec. Leur utilisation est néanmoins fondée sur une évaluation préopératoire précise des risques de cicatrisation et une connaissance de leurs complications potentielles. Les complications des antimétabolites et les problèmes de fibrose postopératoire après chirurgie du glaucome ont motivé la recherche d'autres agents pharmacologiques ou traitements permettant de moduler la cicatrisation, sans pour autant les remplacer jusqu'à présent en pratique clinique.

Références

[1] Labbé A, Baudouin C. Choice of antifibrosis therapies. In : Shaarawy T, Sherwood M, Hithings R, editors. Glaucoma. 2nd ed. Philadelphie : Saunders Elsevier Ltd ; 2014.

[2] European Glaucoma Society. Terminology and Guidelines for Glaucoma. 3rd ed. Savone : Dogma ; 2008.

[3] European Glaucoma Society. Terminology and Guidelines for Glaucoma. 2nd ed. Savone : Dogma ; 2003.

[4] Khaw PT, Chang L, Wong TTL, et al. Modulation of wound healing after glaucoma surgery. Curr Opin Ophthalmol 2001 ; 12 : 143–8.

[5] Desai MA, Gedde SJ, Feuer WJ, et al. Practice preferences for glaucoma surgery : a survey of the American

Glaucoma Society in 2008. Ophthalmic Surg Lasers Imaging 2011 ; 42 : 202–8.

[6] Palanca-Capistrano AM, Hall J, Cantor LB, et al. Long-term outcomes of intraoperative 5-fluorouracil versus intraoperative mitomycin C in primary trabeculectomy surgery. Ophthalmology 2009 ; 116 : 185–90.

[7] Breusegem C, Spielberg L, Van Ginderdeuren R, et al. Preoperative nonsteroidal anti-inflammatory drug or steroid and outcomes after trabeculectomy : a randomized controlled trial. Ophthalmology 2010 ; 117 : 1324–30.

Chapitre 5

Instruments, fils, nœuds et techniques de suture

Jacques Laloum, Pierre-Yves Santiago

Généralités

La chirurgie oculaire fait partie des spécialités dites microchirurgicales. Il est vrai que l'essentiel de la chirurgie du globe se réalise aujourd'hui sous microscope. Un apprentissage est donc nécessaire pour contrôler ses gestes dans le champ opératoire, et maîtriser non seulement la position dans l'espace de ses instruments, mais aussi la force optimale à exercer sur les tissus pour obtenir l'effet voulu sans les léser. En effet, la plupart des tissus oculaires sont fragiles et tout traumatisme intempestif peut entraîner des conséquences préjudiciables pour la réussite de la chirurgie voire mener à une issue dramatique.

Il faut donc toujours avoir en tête de minimiser le traumatisme chirurgical.

Malgré tout, ce contexte ne doit pas mener à un excès de prudence car, le plus souvent dans ce cas, les gestes deviennent hésitants, mal assurés, imprécis et inefficaces. Ils deviennent ainsi dangereux et ils rallongent le temps opératoire.

En conséquence, tout geste chirurgical doit servir à quelque chose, être optimisé pour plus d'efficacité et doit être le plus doux possible pour les tissus oculaires.

Cela passe par quelques prérequis (encadré 5.1).

Nous voyons dans les quelques paragraphes suivants les principes d'action des instruments que l'on utilise en pratique courante pour la chirurgie des glaucomes.

La vidéo 2 illustre les principes de dissection des tissus oculaires et les vidéos 3 et 4 les principes généraux de sutures et des exemples. Ces vidéos ne sont pas exhaustives quant aux gestes possibles et utiles en chirurgie oculaire (chaque chirurgien ayant ses propres trucs et astuces), mais elles illustrent assez bien l'idée d'optimiser son geste chirurgical en utilisant proprement et de façon efficiente chaque instrument.

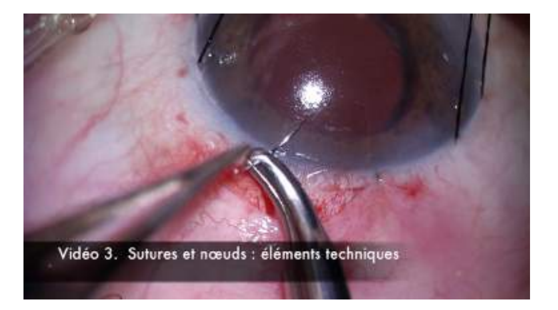
Encadré 5.1

Prérequis de la chirurgie oculaire

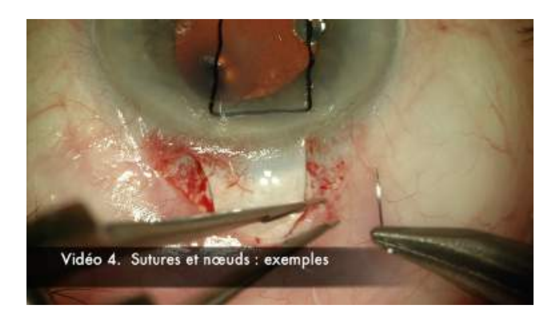
- Avoir des instruments en parfait état
- Connaître l'anatomie chirurgicale et la physiologie du globe oculaire
- Connaître la façon d'utiliser ses instruments sur les tissus oculaires
- Connaître les bons gestes techniques à réaliser
- Se faire encadrer pendant les courbes d'apprentissage de nouvelles techniques, suivre des cours d'enseignement de chirurgie, pratiquer sur œil humain de banque si possible au préalable. L'entraînement sur œil d'animal (porc) pour la chirurgie du glaucome apporte peu car les tissus oculaires n'ont absolument pas la consistance de l'œil humain, les instruments ne sont pas adaptés et cet entraînement risque au contraire de mal régler ses gestes.



Vidéo 2. Dissection tissulaire : éléments techniques.



Vidéo 3. Sutures et nœuds : éléments techniques.



Vidéo 4. Sutures et nœuds : exemples.

Pinces microchirurgicales (vidéo 2, séquence 1)

Il existe de nombreux modèles de pinces, mais on peut les diviser en deux catégories principales : les pinces avec griffes et celles sans griffes. On préférera d'une façon générale les micropinces plutôt que celles de grande taille de type Paufique. Elles étaient destinées à manipuler la conjonctive, mais l'on utilise plutôt les pinces de Bonn ou de type Troutman. Il faudra malgré tout faire attention à l'agressivité d'une pince microchirurgicale à griffes sur la conjonctive, car elle peut assez facilement créer une microperforation source de Seidel en postopératoire si elle n'est pas dépistée ni réparée pendant la chirurgie.

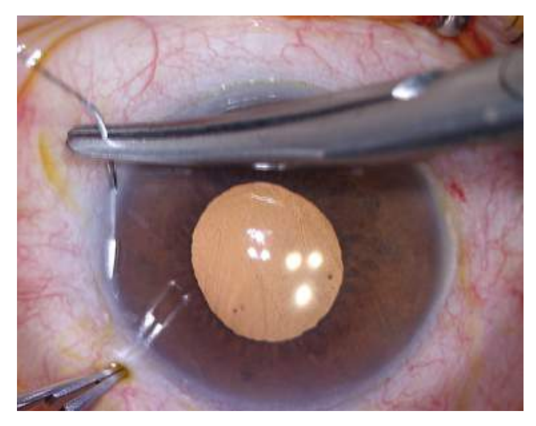


Figure 5.1. Pince à griffes utilisée ici mors fermés pour exercer un contre-appui et faciliter le passage limbique de l'aiguille.

Les pinces en chirurgie oculaire servent bien sûr à la préhension des tissus, mais elles peuvent aussi servir pour exercer une contre-pression (dans ce cas, elles sont utilisées le plus souvent fermées ou à plat) (figure 5.1). Elles seront utilisées par exemple pour stabiliser un globe (passage d'une traction au limbe), pour faire béquer la sclère ou la conjonctive afin de faciliter la sortie d'une aiguille au travers de la sclère ou de la conjonctive et de préciser son point de sortie, ou pour exercer un contre-appui afin de réaliser une paracentèse par exemple. Pour utiliser la pince comme contre-appui, on la placera volontiers à plat sur le tissu oculaire (sclère par exemple) pour éviter l'agressivité de son extrémité sur la surface du globe. En revanche, pour faire béquer un tissu, on utilisera préférentiellement la partie distale de l'instrument.

La préhension des tissus en chirurgie oculaire est capitale. On utilise les pinces sans griffes pour saisir et manipuler la conjonctive, ainsi que pour enfouir des sutures de Nylon. Pour la conjonctive, l'utilisation de la pince à plat est préférée pour une meilleure efficacité liée à une plus grande surface de préhension. En revanche, pour enfouir un fil de Nylon, on utilisera l'extrémité de la pince courbure vers le bas pour une meilleure concentration des forces et une plus grande efficacité à l'enfouissement.

Lorsque l'on voudra saisir un tissu avec une pince à griffe, l'extrémité avec les deux mors sera placée à la face interne du plan de dissection pour une meilleure préhension (berges conjonctivales, tissu scléral ou berges cornéennes).

La capsule de Tenon se manipule au mieux en utilisant une pince à griffe.

Pour attraper un iris lors d'une iridectomie, on utilisera une pince microchirurgicale à griffe et il faudra que le tissu irien exerce une résistance passive par lui-même. La situation sera plus délicate en cas d'œil vitrectomisé par exemple, dans lequel l'iris aura tendance à s'enfoncer, rendant sa préhension plus difficile (vidéo 22, cas 5).

Couteaux (vidéo 2, séquence 2)

Dans le fait de diviser un tissu oculaire, il convient de bien différencier l'action de séparer les tissus selon un plan anatomique déjà établi histologiquement d'une action de découpe selon un trait de coupe qui n'est pas préétabli anatomiquement. Dans le premier cas, la séparation des plans est conjointement créée par la traction sur le tissu, l'extrémité du bistouri n'exerçant qu'une action de séparation des fibres tissulaires, tandis que dans le deuxième cas l'action de séparation est uniquement due au bistouri et donc à la force exercée par l'opérateur sur l'extrémité de la lame.

Le tranchant d'un geste dépend de deux variables capitales : la capacité de coupe du couteau et la sectilité du tissu.

La capacité de découpe d'un instrument est prédéfinie par sa surface de coupe. En cas d'instrument très pointu (couteau 15°, 30°), cette surface est très petite et la capacité de coupe est très élevée dès la moindre force appliquée sur l'instrument. Cette action favorise la réalisation d'incision ou de découpe de tissus. A contrario, pour les instruments moins pointus (45°, Crescent, etc.), l'action de découpe est portée par une surface plus grande et cela permettra une action de dissection de plans tissulaires plutôt que d'incision.

L'inclinaison de la lame sur le tissu est aussi capitale, une action pénétrante sera favorisée par une approche plutôt assez perpendiculaire, tandis qu'une dissection longue sera favorisée par un angle moyen (45°) entre la lame et le tissu (figure 5.2). Il convient aussi de différencier une coupe faite en tirant la lame (incision de type « antérograde ») de celle réalisée en poussant la lame (« rétrograde » ou rétro – angle obtus entre le tranchant de la lame et le plan tissulaire). Ainsi, pour réaliser une paracentèse perforante, un abord en rétro permettra d'obtenir des berges de découpe verticales et donc la largeur d'ouverture au fond de l'incision sera la même que l'ouverture en surface. Pour une dissection d'un plan oculaire, on aura tendance à tirer le tranchant dans le sens de la découpe (incision antérograde).

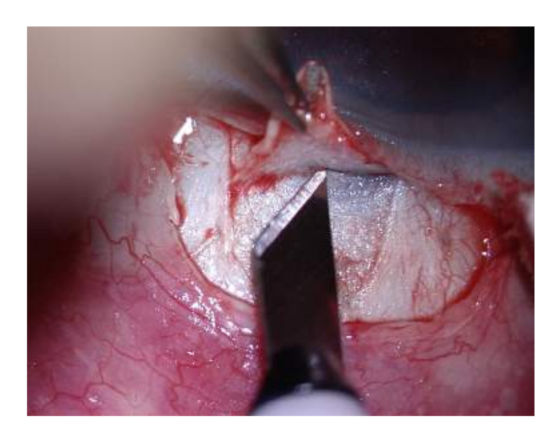


Figure 5.2. Pour une dissection lamellaire sclérale au couteau 45°, le tranchant est incliné d'environ 45° par rapport à la ligne de coupe.

La sectilité d'un tissu dépend de son organisation histologique (organisation des fibres entre elles). La séparation du tissu se fera selon le principe de moindre résistance du plan. Cette règle guide les gestes à appliquer sur le tissu pour que le plan de dissection soit conforme à la planification opératoire. Par exemple, pour régler l'épaisseur d'un tissu disséqué dans un plan scléral, on peut choisir de faire passer la lame au plus près de la traction tissulaire ou au contraire plus loin (figure 5.3).

La tension du tissu qui est soumise à la découpe fait aussi varier sa sectilité. Si on augmente cette tension (par une contre-pression ou bien une traction par un autre instrument), on augmente cette sectilité.

La forme de la découpe sera influencée par la forme de l'instrument, la main de l'opérateur et la déformabilité du tissu. Elle sera optimale si le tracé désiré par le chirurgien est identique au trajet préférentiel de découpe du tissu. Mais souvent le tissu est hétérogène et sa constitution engendre un tracé préférentiel différent de celui programmé. Il faudra donc que le chirurgien établisse un correctif dans son geste pour obtenir l'incision désirée. Cela pourra être par exemple une fixation des tissus, une augmentation de la pression exercée, une traction latérale par un deuxième instrument, un maintien du

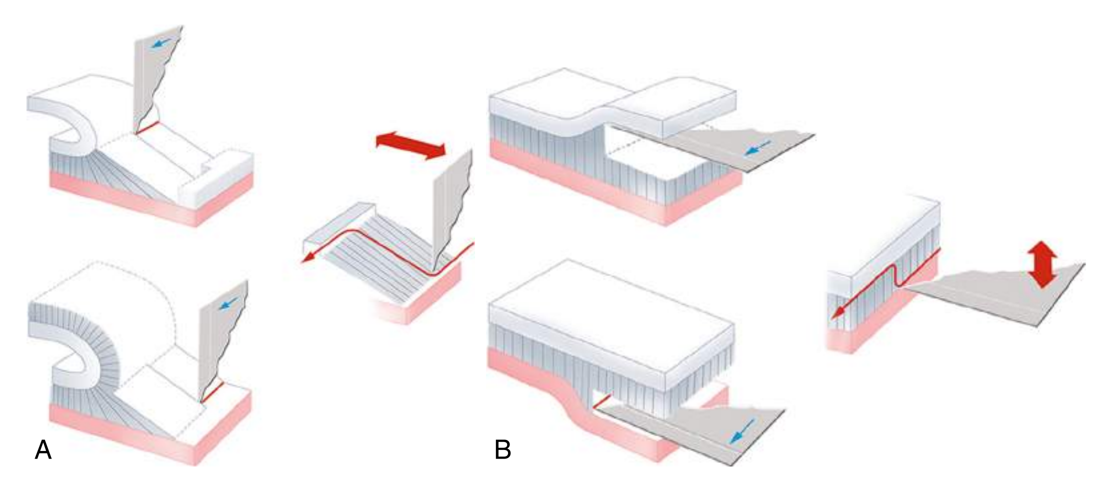


Figure 5.3. Dissection lamellaire sclérale.
A. En cas de volet récliné, la dissection au plus près de la charnière amincit le volet alors que, à distance, elle l'épaissit. **B**. Lorsque le volet est tendu et le plan de coupe parallèle au plancher scléral, c'est la hauteur de la dissection qui va régler l'épaisseur du volet.
D'après Eye Surgery: An Introduction to Operative Technique 2nd Edition, G. Eisner, 1990.

plan de coupe pour ne pas être dévié dans une structure lamellaire, une anticipation du trajet de découpe préférentiel pour en tirer un résultat positif.

Ciseaux (vidéo 2, séquence 3)

La découpe d'un tissu est régie par diverses propriétés physiques dont les principales sont la sectilité du tissu et sa mise en tension. Les forces s'exerçant à proximité de la zone de découpe ne sont pas négligeables, notamment pour un tissu épais peu sectile et une pression élevée du globe. Il faudra toujours avoir conscience de ces éléments pour ne pas léser un tissu fragile, le trabéculum par exemple.

Une paire de ciseaux peut être utilisée de différentes façons, par fermeture des ciseaux, mais aussi par leur ouverture ou bien avec leur extrémité. Le point de découpe est formé par la pression l'une contre l'autre des deux mors des ciseaux pendant sa fermeture. La contrainte de cisaillement est liée à la pression exercée sur les mors des ciseaux et au mouvement engendré par la main de l'opérateur. Pour exercer cette découpe, la force de cisaillement doit être supérieure à la résistance des tissus. Il faut toujours faire attention en coupant un tissu oculaire car le trait de découpe peut avoir une forme différente de la volonté de l'opérateur; en effet, il dépend de nombreux paramètres, dont la forme des ciseaux, la qualité du tissu (épaisseur, élasticité, etc.) et des contraintes exercées sur le tissu au niveau du point de découpe (force des ciseaux, force de traction extérieure exercée par un autre instrument, etc.). Il faudra donc bien être attentif à ce guidage de la découpe pour obtenir le trait de coupe désiré initialement. Lorsque la découpe du tissu se fait par étapes, il faut dissocier la fermeture de ciseaux du changement de direction par exemple. Il convient aussi d'avoir en tête qu'au fur et à mesure que les ciseaux se ferment, la force de cisaillement diminue et la résistance du tissu augmente. Il faudra donc souvent augmenter la force exercée sur les ciseaux.

Une notion importante est l'existence d'une « zone de danger » qui est la zone de tissu qui peut être directement concernée par le trait de découpe. Lorsque les ciseaux sont largement ouverts, celle-ci est large. Pour une plus grande sécurité, le travail se fera souvent avec une petite ouverture des mors.

Le résultat de la découpe aux ciseaux d'un tissu tracté par une pince est très variable en fonction de l'ouverture et de l'engagement des ciseaux. Par exemple, si l'on tracte avec une pince à griffe la conjonctive, une découpe avec juste l'extrémité des ciseaux n'ouvrira que la conjonctive alors qu'un engagement plus important des mors des ciseaux ouvrira jusqu'à la capsule de Tenon voire jusqu'à la surface de la sclère (figure 5.4).

Lorsque le tissu à découper est épais, les contraintes exercées par des ciseaux seuls peuvent

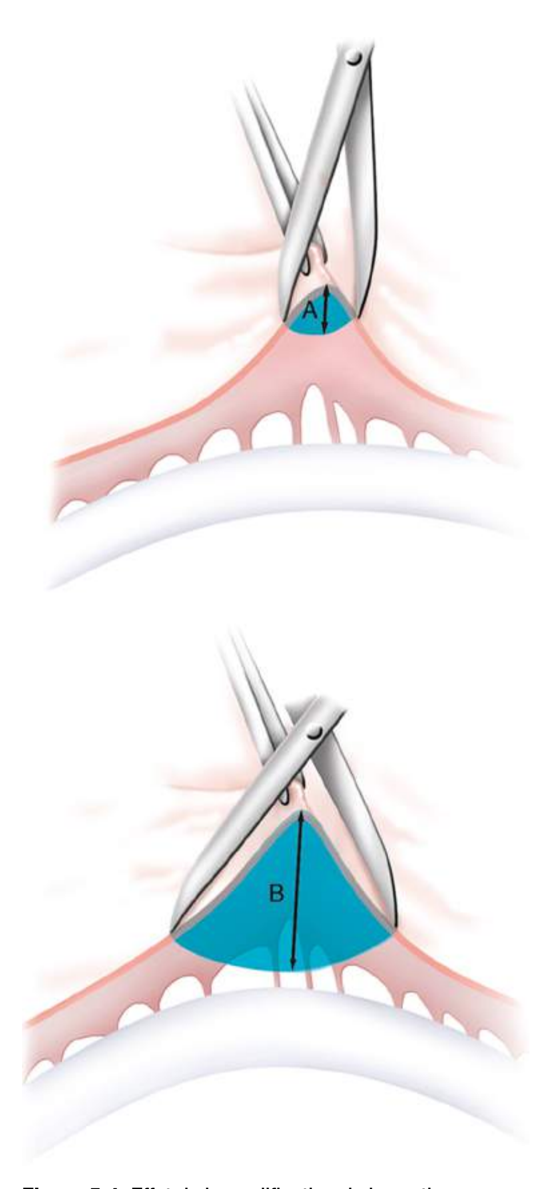


Figure 5.4. Effet de la modification de la section des tissus en fonction de l'engagement des ciseaux. Exemple de la conjonctive et de la capsule de Tenon.
D'après Eye Surgery: An Introduction to Operative Technique 2nd Edition, G. Eisner, 1990.

entraîner des imprécisions dans la découpe (par phénomène de torsion) et donc des complications éventuelles. On aura intérêt dans ce cas à amincir le tissu par une prédécoupe par exemple avec un bistouri. Plus la pré-incision est importante, plus le travail des ciseaux sera aisé et précis.

Les ciseaux de Castroviejo et de Vannas permettent un bon contrôle de la découpe du fait d'une fermeture des ciseaux par pression sur les manches.

- La taille importante des ciseaux de Castroviejo les cantonne à la découpe des fils de tractions ou autres sutures et, pour certains, ils permettent les désinsertions de la conjonctive au limbe.
- Chez beaucoup d'opérateurs, ils sont actuellement moins utilisés au profit des ciseaux de Vannas plus petits, plus adaptés aux tissus oculaires, avec un contrôle très fin de la découpe tissulaire. Pour certains actes très précis, comme la découpe du volet scléral profond dans une sclérectomie non perforante avec trabéculectomie externe (SNPTE), ou une iridectomie périphérique (IP), on utilisera même des micro-Vannas.

Les ciseaux peuvent aussi être utilisés uniquement avec leurs extrémités. En cas de ciseaux pointus, il faudra se méfier de l'action coupante de chaque extrémité. En cas de bouts ronds, chaque extrémité peut faire office de spatule pour séparer les plans.

Il en existe de nombreuses et diverses formes et tailles en chirurgie oculaire en fonction de leurs usages.

Les ciseaux de Sevrin seront préférés à bouts mousses. Dans leur fonction de coupe, on les réservera pour couper un champ Opsite® pour mettre en place le champ opératoire ou pour couper des fils de traction de bon calibre ou bien des micro-éponges. Ils peuvent aussi être très utiles en séparant des tissus par un phénomène d'ouverture. Cette façon de disséquer est utile pour séparer des tissus avec des plans de clivage bien identifiés comme l'ouverture des plans sous-ténoniens rétro-équatoriaux dans la chirurgie filtrante. La séparation des tissus se fait dans ces cas selon le plan de moindre résistance tissulaire. Cette façon de disséquer les tissus est beaucoup moins traumatisante et peut faciliter probablement les suites opératoires en diminuant le stress tissulaire, facteur de cicatrisation excessive préjudiciable à la filtration de l'humeur aqueuse (figure 5.5).

Fils, sutures et nœuds (vidéos 3 et 4)

La suture d'un tissu doit permettre la mise en place d'une cicatrisation tissulaire de bonne qualité. Cela implique une mise en apposition des tissus en parfaite position avec parfois une certaine compression ; une sécurisation de leur position le

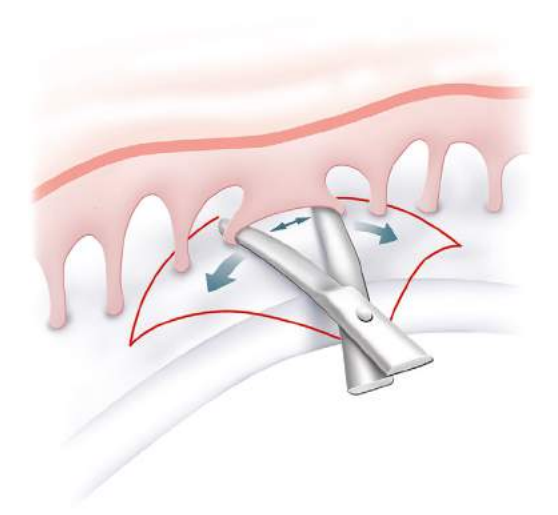


Figure 5.5. Dissection des espaces sous conjonctivaux-ténoniens par des ciseaux en ouverture.
D'après Eye Surgery: An Introduction to Operative Technique 2nd Edition, G. Eisner, 1990.

temps que la cicatrisation biologique soit devenue efficiente est essentielle, par exemple, pour obtenir une parfaite étanchéité lors de la repose conjonctivale.

La mise en place des tissus dans la chirurgie filtrante utilise quasi exclusivement des méthodes classiques de sutures avec fils, les colles biologiques étant à ce jour peu utilisées dans ce type de chirurgie.

Finalement, nous aurons le choix en fonction des tissus et des temps chirurgicaux entre des techniques sans sutures (incision de la chirurgie de la cataracte ; pour certains opérateurs, le volet superficiel en cas de sclérectomie non perforante), des sutures lâches, juste apposées ou en compression. Un point lâche maintient les tissus sans chercher à garantir leur positionnement anatomique. Un point apposé, au contraire, repose les tissus en position anatomique mais évite de créer des forces complémentaires. En cas de suture compressive, le nœud sera serré plus fermement pour obtenir une cicatrisation particulière des tissus. Il est capital de bien maîtriser le choix du fil utilisé ainsi que la réalisation des nœuds avec un réglage parfait de la tension induite dans la suture pour ne pas obtenir de cicatrisation inadéquate par rapport au plan opératoire prévu. Le choix de l'aiguille et la technique de suture à proprement parler sont aussi des éléments capitaux.

Choix du fil

Le plus souvent, les fils sont de calibre fin (8-0 à 10-0) et peuvent être résorbables ou non. Les fils de plus gros calibres (soie vierge 7-0, Vicryl® 7-0, etc.) serviront essentiellement à tracter et positionner le globe du fait de leur plus grande résistance.

Dans les sutures profondes, on préférera des sutures en monofilament de Nylon (10-0 le plus souvent), qui est très peu inflammatoire, non résorbable et qui aura la meilleure efficacité dans les sutures compressives. Ces fils peuvent être secondairement retirés (sutures relargables), coupés (laser argon), ou relâchés (sutures réglables et ajustables de Peng Khaw).

Pour les sutures de la cornée, le choix se portera là aussi sur un monofilament de Nylon 10-0. Pour la conjonctive, même si un monofilament de Nylon 10-0 est parfois utilisé par certains opérateurs, le plus souvent ce sont un monofilament de Vicryl® 10-0 ou 9-0, ou bien un Vicryl® tressé de 8-0 qui sont utilisés. Ces derniers se résorberont spontanément en quelques semaines.

Choix de l'aiguille

Ce choix est important car il détermine la forme de l'orifice que fait l'aiguille dans le tissu. Les conséquences sur le maintien de la suture ou sur l'étanchéité ne sont pas négligeables. Les monofilaments de Nylon 10-0 sont habituellement montés sur des aiguilles spatulées qui permettront une pénétration plus aisée dans la cornée (tissu très compact et organisé en lamelles) ou la sclère.

Pour les sutures de la conjonctive, il est préférable d'utiliser des aiguilles rondes qui entraîneront un dommage minimal dans le tissu et diminueront fortement le risque de fuite postopératoire. Ces aiguilles sont en revanche fragiles et permettront tout au plus un passage dans la conjonctive ou les premières fibres episclérales. Il est illusoire de vouloir les utiliser dans le stroma cornéen. Il existe pour le Vicryl® 10-0 des aiguilles rondes de diamètres différents : 100 µ, et 75 µ notamment. Seule l'aiguille 100 µ permet une pénétration dans l'episclère.

Techniques de sutures

En chirurgie filtrante, on utilise essentiellement des sutures simples, des point dits en U, en X ou des surjets (simples ou passés).

Le point simple est un point d'ancrage solide et stable puisqu'il contient la plus petite longueur de fil entre deux passages de tissu et donc la plus petite élasticité. Il pourra être placé en apposition simple ou en compression. Dans ce cas, le tissu engagé dans la suture aura tendance à se déformer puisque la suture s'arrondit (figure 5.6A).

Les points en U et en X auront pour but une mise en compression d'une plus grande largeur de tissu (augmentation de la zone de contact pour favoriser la cicatrisation) et auront aussi un effet de raccourcissement sur la cicatrice. Un point en U peut aussi être réalisé sur le volet scléral de trabéculectomie pour appliquer une force d'obturation sur l'ostium (figure 5.7).

Les surjets ont pour objet une apposition continue du tissu sur toute la longueur de la cicatrice. Du fait de la longueur du fil, c'est la suture qui aura la plus grande élasticité dont il faut tenir compte pour l'étanchéité. Il sera difficile d'obtenir dans un surjet simple une bonne compression de la cicatrice car, ce faisant, le fil aura tendance à devenir linéaire (figure 5.6B).

Pour obtenir une bonne étanchéité, il est préférable de réaliser un surjet passé ou un double surjet en dehors du cas du surjet simple de Wise-Condon mais qui, par le biais d'une asymétrie de longueur des passages limbiques et conjonctivaux, crée une apposition en compressions des deux berges conjonctivales.

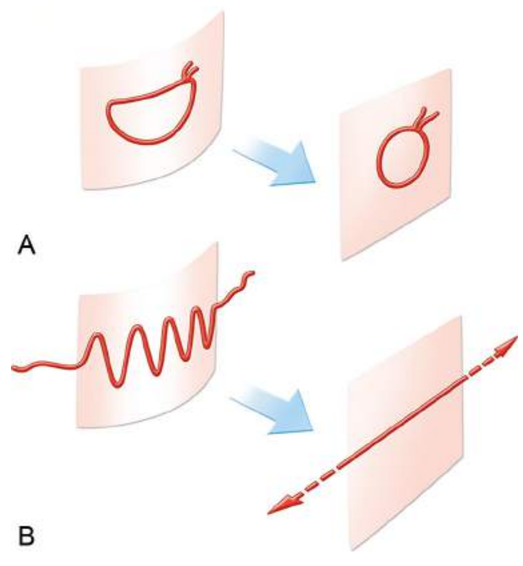


Figure 5.6. A. Une suture simple aura tendance à devenir circulaire lors d'un serrage appuyé déformant le tissu. **B.** Un surjet simple aura tendance à devenir linéaire au serrage, entraînant peu de compression des tissus.
D'après Eye Surgery: An Introduction to Operative Technique 2nd Edition, G. Eisner, 1990.

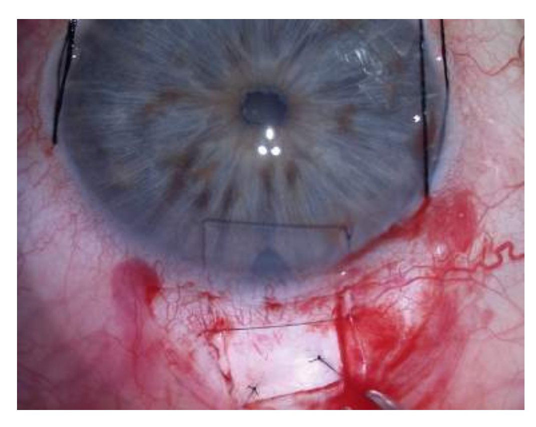


Figure 5.7. Suture en U pour augmenter la force d'obturation du volet scléral sur l'ostium.

Réalisation des nœuds

C'est le point capital de l'efficacité de la suture. Une absence de maîtrise de la réalisation d'un nœud aboutit à une mauvaise cicatrisation avec complications éventuelles. En effet, dans ce cas, la suture peut être trop serrée ou lâche, ou bien le nœud peut se dénouer précocement et entraîner des cicatrisations tissulaires en positions vicieuses ou des cicatrices non étanches.

Les nœuds concernant la cornée ou la sclère en monofilament 10-0 seront essentiellement des nœuds simples de Toupet (1-1-1). Certains opérateurs préfèrent un nœud 2-1-1 dont le blocage de la première double boucle permet une fermeture rapide.

Dans les points directs (de haut vers le bas pour l'opérateur, c'est-à-dire passage d'aiguille en direction de l'opérateur), on réalise une succession de trois boucles simples « boucle–contre-boucle–boucle », et dans les points inversés (s'éloignant de l'opérateur), la succession sera « contre-boucle–boucle–contre-boucle » (figure 5.8).

Le réglage de la tension du fil intervient après la deuxième boucle par traction verticale sur le petit bout. Le serrage à 90° et la troisième boucle bloqueront le nœud avec la bonne tension du fil.

Pour la conjonctive (Vicryl® 8-0 ou 10-0), certains opérateurs préfèrent des nœuds plus complexes de type 2-1-1 voire 3-1-1.

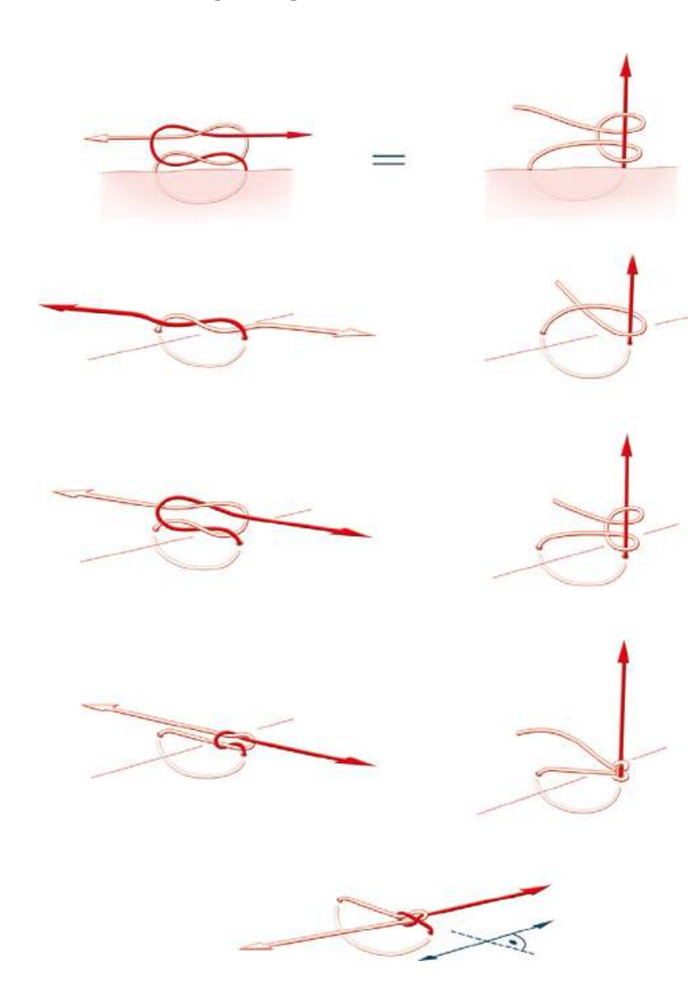


Figure 5.8. Principe de la suture simple. Dans un nœud simple de type Toupet, les deux demi-boucles sont inversées, ce qui permet de régler la tension du fil par traction opposée sur les deux brins si l'on tire dans l'axe du fil ou par une traction unique verticale sur le petit brin. Le blocage se fait par une traction perpendiculaire et par la réalisation de la troisième demi-boucle (dans le même sens que la première).
D'après Eye Surgery: An Introduction to Operative Technique 2nd Edition, G. Eisner, 1990.

Enfouissement des nœuds

Ce temps est capital car il permettra d'éviter que le nœud extériorisé abîme le tissu sus-jacent. Pour les nœuds concernant la surface oculaire, l'enfouissement diminuera l'irritation et les risques de frottement.

Cette manœuvre n'est pas toujours aisée et peut entraîner un dénouage de la suture si elle n'a pas été correctement réalisée ou une rupture du fil.

Trucs et astuces

Pour faciliter l'enfouissement des sutures, différents moyens sont possibles :

- réaliser des sutures longues qui permettent d'avoir une meilleure prise avec la pince et une meilleure transmission des forces au nœud. Ces fils sont souvent mieux tendus, ce qui facilite encore plus le geste ;
- bien placer la pince sans griffe mors vers le bas pour mieux concentrer les forces transmises au fil ;
- un petit mouvement en arrière avant d'enfouir augmente, comme un élan, l'énergie dans le fil ;
- le nœud peut être enfoui au niveau de l'autre orifice ;
- une légère traction bien contrôlée au niveau du tissu juste en arrière du fil augmente aussi la tension du tissu et rend plus efficace la manœuvre d'enfouissement ;
- si l'on décide de ne pas enfouir le nœud, il est préférable de couper les fils plus long pour éviter des irritations importantes.

Pour aller plus loin

Eisner G. Eye Surgery. An introduction to operative technique. New York : Springer-Verlag ; 1990.

Chapitre 6

Examen préopératoire

Jacques Laloum, Pierre-Yves Santiago

Indications opératoires dans les glaucomes primitifs à angle ouvert (GPAO)

De nombreuses études multicentriques ont prouvé l'efficacité de la chirurgie. L'indication chirurgicale est posée lorsque le degré de l'atteinte associée à la pente d'aggravation du glaucome sous traitement fait craindre, compte tenu de l'espérance de vie du patient, l'apparition ou l'aggravation d'un handicap visuel. En pratique, plusieurs cas peuvent être distingués.

Indication rapide après la découverte du glaucome

Sur le bilan de l'atteinte et des facteurs de risque

Cette évaluation permet une première appréciation de la menace visuelle, qui peut conduire :

- à une intervention en urgence : atteinte majeure (menace sur le point de fixation) et pression intraoculaire (PIO) très élevée sous traitement médical maximal ;
- à une intervention rapide (moins de 3 mois) : atteinte importante (avec notamment un début d'atteinte dans les 10 degrés centraux), PIO supérieure à la PIO cible, espérance de vie élevée.

Sur la vitesse d'aggravation

On peut être amené à poser une indication chirurgicale quelques mois après la découverte d'un glaucome sur des critères d'aggravation.

La surveillance initiale doit être suffisamment étroite pour déterminer sans retard le type de progression. La distinction entre progresseurs rapides et progresseurs lents est en effet cruciale : les progresseurs rapides nécessitent un traitement médical d'emblée particulièrement incisif. De plus, la chirurgie doit souvent être envisagée de façon précoce pour éviter un handicap visuel. Le bilan initial des facteurs de risque ne permet de repérer qu'une partie seulement des progresseurs rapides. Les examens (périmétrie et OCT) seront donc répétés au début du suivi, et leur fréquence adaptée au risque visuel. Une périmétrie annuelle ne dépiste une aggravation même rapide (2 dB/an) qu'après cinq années. La règle est de pratiquer au mois six champs visuels (CV) dans les deux premières années. Ce n'est qu'après ce délai que l'on peut être renseigné sur la vitesse d'aggravation du glaucome. L'analyse logicielle de progression périmétrique repose, pour l'Humphrey®, sur l'analyse d'événement du GPA2 pendant les trois premières années, et pour l'Octopus®, sur l'analyse de tendances appliquée aux *clusters* du Eye-Suite™.

Indications dans le suivi au long cours du glaucome

Poser l'indication chirurgicale assez tôt nécessite une évaluation précise de la vitesse d'aggravation de l'atteinte glaucomateuse. Cette évaluation requiert là aussi une fréquence suffisante des examens, adaptée au risque visuel.

Périmétrie

Les grilles 24° doivent être complétées par des 10° réguliers, dès la conversion glaucomateuse, au risque sinon de manquer une atteinte centrale. Le logiciel GPA2 de Humphrey® propose un indice de réserve visuelle, le Visual Field Index (VFI), calculé à partir de la déviation moyenne (*mean deviation* [MD]) en ne tenant compte que des points anormaux sur la carte de déviation individuelle, pour filtrer les fausses aggravations liées au trouble des milieux, et en affectant à chaque point un coefficient d'autant plus élevé qu'il est central. La pente d'évolution du VFI, à partir de cinq examens et d'un suivi d'au moins 3 ans, permet d'apprécier la vitesse d'aggravation (analyse de tendance) et fournit par extrapolation linéaire la prévision de la réserve visuelle à 5 ans. Les pentes d'évolution des *clusters* sur le logiciel Eye-Suite™ d'Octopus® permettent elles aussi une analyse de tendance.

OCT

Les atteintes statiques sont corrélées à l'atteinte périmétrique, mais les aggravations ne le sont que très rarement. Le suivi par une cartographie et des indices de l'épaisseur maculaire du complexe ganglionnaire (ou du corps des cellules ganglionnaires) est un élément particulièrement utile, notamment en cas d'atteinte avancée.

Indications dans les glaucomes évolués

Quand l'atteinte périmétrique est importante, la variabilité de l'examen rend difficile l'évaluation de la progression et peut donner une impression fausse de stabilité. L'OCT donne dans ces cas peu d'indications (à l'exception parfois du complexe ganglionnaire maculaire). La découverte de pics pressionnels isolés (en tenant compte de la pachymétrie) doit suffire à inquiéter : l'étude AGIS (Advanced Glaucoma Intervention Study) a montré que la stabilisation d'un glaucome évolué imposait une PIO inférieure à 18 mmHg à la stricte totalité des contrôles : cette contrainte correspondait à une PIO moyenne de 12,3 mmHg.

Une menace centrale peut faire craindre la complication postopératoire de la perte du point de fixation. Ce risque, réel et redoutable, est rare et largement inférieur au risque de l'abstention chirurgicale. Il impose des précautions particulières (voir plus loin « Caractéristiques fonctionnelles du glaucome »), mais ne doit pas être une cause d'abstention dans les glaucomes évolués.

Particularité des indications selon l'âge

Patients jeunes

Certains éléments pourraient faire temporiser : le diagnostic de progresseur rapide est parfois incertain en raison de la difficulté d'évaluation de la menace visuelle à long terme ; les contraintes de la surveillance postopératoire peuvent être difficiles à faire accepter à des patients encore en activité ; le risque d'échec par fibrose conjonctivale à court, moyen et long terme est particulièrement élevé.

Ces arguments ne sauraient retarder la chirurgie : l'incertitude sur une parfaite stabilité chez un patient jeune déjà sous traitement maximal toléré est un argument en faveur de l'intervention ; l'observance au long cours d'un traitement contraignant est aléatoire, et l'imprégnation au long cours par les collyres antiglaucomateux sera un facteur de risque d'échec supplémentaire pour une chirurgie future.

Patients très âgés

Il faut prendre en compte les difficultés particulières des contraintes de la surveillance chez des patients dont la mobilité est parfois réduite. Des comorbidités fréquentes peuvent rendre plus difficile l'intervention (hypertension artérielle [HTA], diabète déséquilibré), ou nécessiter un traitement antiagrégant ou anticoagulant qui augmente les risques de l'intervention filtrante et dont l'arrêt n'est pas toujours possible (stent récent) (voir le paragraphe « Éléments des indications » au chapitre 7). Le risque visuel doit être évalué en vision binoculaire et tenir compte de l'espérance de vie. Mais il faut aussi apprécier les difficultés chez certains patients d'une bonne observance, et l'inconfort du traitement

Encadré 6.1

Principes guidant les indications opératoires dans le GPAO

1. Le chiffre de PIO peut inquiéter mais jamais rassurer.

Si, au stade d'une trithérapie, l'atteinte glaucomateuse continue de progresser malgré une PIO contrôlée inférieure à la PIO cible établie, trois raisons peuvent être invoquées :

- soit la PIO cible doit être abaissée ;
- soit il existe des pics et des fluctuations qui échappent aux contrôles ;
- soit l'observance est insuffisante et n'est respectée qu'à proximité des contrôles.

Ces trois cas sont des indications à la chirurgie.

2. Certains glaucomes sont potentiellement très rapidement évolutifs.

Ces glaucomes – exfoliatif, pigmentaire, juvénile, à angle étroit – doivent être surveillés de manière plus rapprochée pour que l'indication soit portée à temps.

3. L'indication chirurgicale peut se poser :

- sur le degré de l'atteinte et le bilan des facteurs de risque ;
- sur le profil évolutif. Ce profil dépend certes des facteurs de risque (PIO, pachymétrie, âge, etc.), mais l'aggravation future est surtout corrélée à l'aggravation passée. Une comparaison des cinq à six derniers examens, logicielle ou à défaut manuelle, est nécessaire.

4. L'allergie ou l'intolérance au traitement peut être une indication légitime à la chirurgie.

topique, qui leur fait parfois demander l'intervention pour pouvoir l'interrompre.

L'encadré 6.1 résume les principes guidant les indications opératoires dans les GPAO.

Indications opératoires en dehors des GPAO

Glaucome à pression normale

L'étude CNTGS (Collaborative Normal-Tension Glaucoma Study) a montré l'efficacité de la chirurgie. L'espérance de vie et la vitesse d'aggravation doivent être prises en compte. La surveillance du CV central donne généralement la clé : une aggravation confirmée, sous traitement médical maximal, dans les 10 degrés centraux, est une indication chirurgicale.

Glaucomes secondaires à angle ouvert

Glaucome exfoliatif

Le syndrome exfoliatif est responsable de pics pressionnels transitoires élevés. Il double le risque évolutif à PIO égale. Il s'agit souvent de progresseurs rapides. L'indication opératoire dans ce cas doit être précoce.

Glaucome pigmentaire

Il s'agit de patients jeunes. La trabéculoplastie a une efficacité parfois remarquable dans cette indication. Il faut dans tous les cas se méfier des pics pressionnels, et maintenir une surveillance étroite pour diagnostiquer les progresseurs rapides, qui nécessitent une chirurgie.

Glaucome uvéitique

Les causes de l'hypertonie oculaire (HTO) peuvent être multiples et intriquées :

- momentanées, liées à l'inflammation et/ou à son traitement : encombrement par des cellules inflammatoires d'un trabéculum normal, pathologie trabéculaire inflammatoire ou cortisonique ;
- définitives : pathologie trabéculaire inflammatoire ou cortisonique cicatricielle, synéchies antérieures périphériques.

Il est bien sûr préférable d'intervenir dans un contexte non inflammatoire (si l'HTO persiste). Mais une progression glaucomateuse rapide peut imposer l'intervention sans attendre.

Glaucomes par fermeture de l'angle

En présence d'une cataracte, un consensus semble se dégager en faveur d'une phako-exérèse (PKE) en première intention, plutôt qu'une trabéculectomie.

La PKE présente moins de risque, et une surveillance plus simple et moins contraignante, pour un résultat pressionnel meilleur. En cas de PIO initiale très élevée, et d'atteinte glaucomateuse majeure, la chirurgie combinée est nécessaire.

En l'absence de cataracte, la PKE systématique en première intention ne peut être recommandée au vu des données actuellement disponibles. L'importance de la flèche cristallinienne (distance de la ligne des éperons au sommet de la cristalloïde antérieure), mesurée par OCT du segment antérieur ou UBM (*ultrasound biomicroscopy*, ou biomicroscopie par ultrasons), peut dans certains cas faire choisir cette option ou une chirurgie combinée plutôt qu'une trabéculectomie simple.

Dans tous les cas, le choix opératoire est expliqué au patient. L'indication nécessite que le patient en accepte les risques, et puisse respecter les contraintes de la surveillance postopératoire.

Éléments qui guident les choix techniques opératoires et les précautions per- et postopératoires

Âge du patient et terrain général

Patients jeunes

On s'oriente plutôt vers une SNPTE (sclérectomie non perforante avec trabéculectomie externe ; sous réserve d'un angle ouvert), moins cataractogène. Le risque élevé de fibrose conjonctivo-ténonienne impose plus qu'ailleurs les antimétabolites, malgré leurs risques au long cours.

En cas de trabéculectomie, le volet doit être serré et l'ouverture progressive, car l'hypotonie peut être responsable de complications particulières en raison de la rigidité sclérale souvent plus faible que chez les patients âgés : modification de la réfraction parfois gênante pour le patient, et apparition de plis choroïdiens.

Patients très âgés, HTA, artériosclérose, fumeurs

Le risque d'hématome choroïdien peropératoire est plus élevé chez ces patients, même en l'absence de prise d'anticoagulant et d'antiagrégant. La pose de présutures et la baisse progressive de la PIO avant la création de l'ostium sont plus qu'ailleurs indispensables. L'ouverture postopératoire du volet doit être très progressive.

Patients sous traitements anticoagulant ou antiagrégant

Ces traitements peuvent être provisoires (pose récente d'un stent, interdisant quelques mois la suspension du traitement antiagrégant ; voir le paragraphe « Éléments des indications » au chapitre 7) et conduire à différer l'intervention pour la pratiquer dans de meilleures conditions.

La nécessité d'un maintien du traitement antiagrégant voire du traitement anticoagulant impose des précautions particulières lors de l'anesthésie, de l'intervention et du suivi. Le risque hémorragique peut faire préférer, quand elle est possible, la SNPTE : absence d'ouverture du globe, absence d'hypotonie sévère, absence d'iridectomie. En cas de trabéculectomie, certaines précautions sont nécessaires (voir le paragraphe « Gestion des difficultés et complications peropératoires » au chapitre 9, et plus particulièrement « Hémorragies et hyphéma » et « Hématome choroïdien »).

Caractéristiques étiologiques du glaucome

Angle iridocornéen

Un *glaucome par fermeture de l'angle* fait choisir (en l'absence de cataracte) une trabéculectomie. Il existe sur ces yeux un risque plus élevé de glaucome malin, en particulier en présence d'un syndrome iris-plateau. On serrera le volet suffisamment pour mieux contrôler le flux d'humeur aqueuse (HA) en postopératoire, et l'instillation d'atropine en fin d'intervention est systématique. La gestion des fils privilégie une augmentation très prudente du débit d'HA. En effet, une hypotonie postopératoire peut favoriser le glaucome malin en permettant la rotation des procès ciliaires vers l'avant.

Un *angle étroit* oriente vers le même choix de trabéculectomie, ou impose, en cas de SNPTE, de pratiquer une iridectomie peropératoire (vidéo 39).

Glaucome exfoliatif

L'indication d'une chirurgie combinée doit tenir compte du risque particulier lié à la PKE. En cas de SNPTE sur patient phake, la fermeture progressive de l'angle doit être anticipée, pour apprécier le risque d'adossement. En cas de trabéculectomie, certains gestes (IP) réclame une prudence particulière en raison de la faiblesse zonulaire.

Glaucome pigmentaire

Le glaucome pigmentaire n'interdit pas la SNPTE, mais il faut dans ce cas tenir compte de la nécessité souvent précoce d'une goniopuncture.

Glaucomes uvéitiques

Il n'existe pas d'étude randomisée permettant une comparaison au long terme entre la trabéculectomie et la SNPTE. À la condition d'un angle ouvert non synéchié, la SNPTE peut être préférée, en raison de son caractère moins inflammatogène (absence d'IP), mais avec le risque d'une efficacité limitée en cas d'obstruction trabéculaire. En cas de trabéculectomie, le réglage postopératoire du débit d'HA doit très rapidement permettre d'obtenir un espace de résorption sous-conjonctival suffisant. Les risques inflammatoire et cicatriciel imposent dans tous les cas une couverture anti-inflammatoire, préopératoire et postopératoire à forte dose et prolongée. L'indication des antimétabolites est large sur ce terrain.

Caractéristiques fonctionnelles du glaucome

Baisse pressionnelle visée

La trabéculectomie permet généralement d'obtenir à terme les baisses pressionnelles les plus fortes. Le choix d'une PIO cible basse conduit à augmenter le dosage des antimétabolites, et nécessite une gestion postopératoire privilégiant une augmentation précoce du débit d'HA.

Menace sur le point de fixation

Bien que très rare, le risque de perte du point de fixation est une complication redoutable (voir plus haut le paragraphe « Indications dans les glaucomes évolués »). Il est favorisé par l'importance de la chute pressionnelle peropératoire et, en postopératoire, par une hypotonie sévère ou une hypertonie élevée. On choisira donc soit la SNPTE, soit la trabéculectomie, mais avec suture serrée et gestion précoce du débit. Le contrôle postopératoire sera particulièrement précoce. En cas d'HTO menaçante, on libère une première suture. Dans le cas contraire, l'ouverture du volet sera prudente.

Pathologies oculaires associées

Cataracte

En cas de glaucome par fermeture primitive de l'angle (GFPA), la PKE doit être pratiquée avant la filtrante.

Dans les glaucomes à angle ouvert, la chirurgie combinée PKE–trabéculectomie est un facteur de risque d'échec de la filtrante, et une PKE pratiquée moins de 2 ans après la filtrante expose à un risque important de fibrose conjonctivale. Si le confort visuel du patient risque de pâtir d'un report de 2 ans de la PKE, une chirurgie combinée peut être envisagée. Si une élévation transitoire de la PIO en postopératoire d'une PKE seule est considérée comme peu dangereuse, et/ou contrôlable par une augmentation transitoire du traitement médical, on peut préférer une intervention en deux temps, en commençant par la PKE, d'autant qu'une baisse pressionnelle peut en être attendue.

Myopie

La finesse de la sclère doit être prise en compte lors de la dissection du volet. L'imprégnation de la sclère par les antimétabolites se fait sur une épaisseur proportionnellement plus élevée : le dépassement du temps d'application a des conséquences plus graves qu'ailleurs.

L'hypotonie postopératoire expose à un risque plus élevé d'œdème maculaire et d'hémorragie choroïdienne. La fermeture du volet sera soigneuse et l'ouverture progressive.

Décollement de rétine

Les antécédents de décollement de rétine peuvent conduire à des choix techniques qu'il faut anticiper.

Plusieurs éléments rendent difficile l'intervention, et augmentent les risques d'échec.

- Conjonctive : l'existence fréquente de brides conjonctivales, voire de recul de l'insertion de la

conjonctive, complique sa désinsertion et sa suture, et augmente le risque de fibrose. Il faut se méfier aussi d'une ré-épithélialisation possible de la conjonctive au limbe. Un grattage de celle-ci est nécessaire pour éviter un Seidel postopératoire.
- Sclère : elle est souvent moins ferme et plus fragile.

Présence de vitré dans la chambre antérieure

Une vitrectomie large devra précéder la chirurgie filtrante.

Absence de capsule postérieure

En l'absence d'une vitrectomie quasi complète, le risque est grand, en cas de trabéculectomie, d'obstruction de l'ostium par une mèche de vitré passant au travers de l'IP. Les options possibles sont alors la SNPTE, une trabéculectomie associée à une vitrectomie par voie antérieure, ou la pose d'un drain EX-PRESS®.

Antécédent de filtrante

Sa position est notée, en s'aidant de la gonioscopie. L'état de la conjonctive peut être évalué, après anesthésie par tétracaïne, par une mobilisation douce au moyen d'une fléchette. On note ainsi l'étendue de la fibrose latéralement et en arrière. Une compression du globe forte et prolongée au moins 40 secondes permet d'apprécier la formation ou non d'un soulèvement conjonctival au niveau du volet. Un soulèvement même faible et très limité indique le caractère incomplet de la fermeture épisclérale : une révision à l'aiguille peut dans ce cas être une alternative possible à une nouvelle filtrante sur un site différent.

Les contraintes du suivi

La nécessité fréquente d'une goniopuncture et le risque d'adossement irien imposent un suivi régulier après SNPTE. Même si la surveillance de la fonctionnalité de la bulle est indispensable à vie, cette contrainte est moins forte après trabéculectomie.

Préparation préopératoire à distance

Dès la programmation de l'intervention, un calendrier établit la chronologie d'une préparation visant à en minimiser les risques et optimiser les résultats.

Suppression des collyres les plus agressifs pour la conjonctive

Un mois avant l'intervention, les collyres avec conservateurs (en particulier le benzalkonium) sont arrêtés et remplacés, si possible, par des collyres non conservés. L'arrêt de brimonidine (Alphagan®), notamment, permet souvent de diminuer efficacement l'irritation conjonctivale. Si l'on craint une remontée pressionnelle menaçante, la prescription d'acétazolamide (Diamox®) (et de K^+) complète le traitement hypotonisant.

Collyres anti-inflammatoires

Les collyres anti-inflammatoires sont prescrits 3 à 4 semaines avant l'intervention. L'imprégnation suffisamment prolongée permet une diminution de l'inflammation oculaire éventuellement déjà présente. Elle limite dans tous les cas la réaction inflammatoire postopératoire.

La fluorométholone (Flucon®), corticoïde peu hypertonisant, est le plus souvent utilisée. L'emploi d'anti-inflammatoires non stéroïdiens non conservés est une alternative possible (indométhacine [Indocollyre®] unidose).

Arrêt éventuel des anticoagulants-antiagrégants plaquettaires

La question sur la prise d'anticoagulants-antiagrégants plaquettaires doit être posée au patient dès que l'intervention est envisagée. La possibilité ou non de son arrêt peut modifier l'indication. Les délais en cas d'arrêt sont discutés avec l'anesthésiste, voire font l'objet d'un avis multidisciplinaire.

Amortissement de la chute pressionnelle

En cas d'HTO élevée, la chute pressionnelle provoquée par l'intervention peut être dangereuse : risque per- et postopératoire d'hématome choroïdien, risque de perte du point de fixation. Un abaissement de la PIO par acétazolamide (Diamox®) quelques jours avant l'intervention aide à l'amortissement de la chute de PIO.

La baisse pressionnelle devra dans de rares cas être complétée en préopératoire immédiat par l'administration de mannitol intraveineux 45 minutes avant la chirurgie en salle d'induction (voir le paragraphe « Médications préopératoires immédiates » au chapitre 8).

Pour aller plus loin

AGIS Investigators. The Advanced Glaucoma Intervention Study (AGIS) : 7. The relationship between control of intraocular pressure and visual field deterioration. Am J Ophthalmol 2000 ; 130 : 429–40.

Baudouin C. Surgical controversy. Limiting preoperative scarring. J Fr Ophtalmol 2005 ; 28 : 2S55. Spec No 2, 9.

Caprioli J, Garway-Heath DF, International Glaucoma Think Tank. A critical reevaluation of current glaucoma management : International Glaucoma Think Tank, July 27–29, 2006, Taormina, Sicily. Ophthalmology 2007 ; 114(11 Suppl) : S1–41.

Collaborative Normal-Tension Glaucoma Study Group. Comparison of glaucomatous progression between untreated patients with normal-tension glaucoma and patients with therapeutically reduced intraocular pressures. Am J Ophthalmol 1998 ; 126 : 487–97.

Husain R, Liang S, Foster PJ, et al. Cataract surgery after trabeculectomy : the effect on trabeculectomy function. Arch Ophthalmol 2012 ; 130(2) : 165–70.

Law SK, Nguyen AM, Coleman AL, Caprioli J. Severe loss of central vision in patients with advanced glaucoma undergoing trabeculectomy. Arch Ophthalmol 2007 ; 125(8) : 1044–50.

Chapitre 7

Techniques d'anesthésie

Françoise Le Meur

Éléments des indications

Lorsqu'il s'agit d'une chirurgie réglée programmée, la consultation préanesthésique réalisée à distance de l'intervention permettra de rassembler les éléments cliniques afin de définir l'attitude anesthésique. Elle aboutira à la détermination des points suivants.

Score ASA

Le score ASA, ou Physical Status Score, a été établi par l'American Society of Anesthesiologists :
- ASA 1 : patient normal;
- ASA 2 : patient avec anomalie systémique modérée;
- ASA 3 : patient avec anomalie systémique sévère;
- ASA 4 : patient avec anomalie systémique sévère représentant une menace vitale constante.

Remarque : 60 à 70 % des patients sont classés ASA 2 ou 3 dans la chirurgie du glaucome.

État cérébral et niveau de coopération

Il faut évaluer :
- les troubles cognitifs contrôlables ou pas dans les maladies d'Alzheimer et apparentées ou après certains accidents vasculaires cérébraux;
- une éventuelle barrière de la langue limitant la compréhension en pré- et en peropératoire;
- d'autres troubles tels que la surdité, la claustrophobie, etc.

Traitement général

Les patients sont en grande majorité âgés, voire très âgés (quatrième âge), et sont donc souvent polymédicamentés.

L'attention doit être particulièrement attirée par les antiagrégants plaquettaires (AAP) et les anticoagulants. Dans la mesure du possible, ils seront arrêtés quelques jours avant l'intervention. En cas d'impossibilité de les arrêter, la chirurgie reste possible, mais un saignement peropératoire est plus fréquent et risque de diminuer le taux de succès de l'intervention. Dans les actes lasers, ils ne sont jamais arrêtés.

Il est capital en revanche que le patient prenne son traitement général avant de se présenter pour l'intervention.

Antiagrégants plaquettaires (AAP)

Les AAP sont stoppés entre 3 et 5 jours avant l'intervention et sont repris en postopératoire immédiat.

En revanche, la double association d'AAP lors de la pose de stents actifs motive une attitude différente. L'arrêt est contre-indiqué pendant un délai minimal de 6 mois, nécessitant donc dans certains cas un report de l'intervention. Après 6 mois, les cardiologues autorisent parfois l'arrêt d'un des AAP, des études ayant prouvé l'apparition de syndromes ischémiques aigus à l'arrêt, même à distance de la pose du ou des stents actifs.

Anticoagulants oraux directs (AOD)

Il y a deux mécanismes d'action selon qu'il s'agit :
- d'antithrombine (dabigatran);
- d'anti-Xa (rivaroxaban; apixaban).

Chirurgie des glaucomes

Fréquemment prescrits et ayant des indications très larges, les AOD ne sont pas contrôlables biologiquement et n'ont pas d'antidote.

D'après un travail collaboratif réalisé entre la Société française d'anesthésie et de réanimation (SFAR) et la Société française d'ophtalmologie (SFO) en 2014, il semble seulement nécessaire d'arrêter l'AOD la veille de l'intervention et de le reprendre le soir de l'intervention [1].

Antivitamines K (AVK)

De cinétique variable, les AVK seront stoppés entre 3 et 5 jours avant l'intervention.

Il est parfois nécessaire de réaliser un relais par héparine, et ce en fonction de l'indication médicale.

Leur efficacité est contrôlable par dosage de l'INR (*international normalized ratio*) et du taux de prothrombine (TP).

L'arrêt isolé sans relais est simple et ne génère que rarement des incidents hémorragiques et généraux. L'AVK sera repris en postopératoire immédiat et son efficacité contrôlée comme habituellement.

La situation est beaucoup plus complexe lorsqu'il est nécessaire de réaliser une *bridge therapy*, à savoir une association temporaire d'AVK et d'héparine (en cas de valvuloplastie par exemple). En postopératoire, il n'est pas rare de se retrouver en surdosage d'anticoagulation ; il faudra donc mettre en place une surveillance étroite clinique, oculaire et biologique.

En pratique, il semble nécessaire de réaliser un contrôle de l'INR la veille ou le jour même de l'intervention et d'avertir le chirurgien si le TP est inférieur à 55 % et l'INR supérieur à 1,5. Le chirurgien décidera alors dans ces cas de différer l'intervention ou bien de la réaliser en connaissance d'un risque de saignement plus important. Là encore, il faut souligner la nécessité de l'étroite coopération entre anesthésistes et chirurgiens.

Dossier chirurgical du patient

En vue de l'intervention ophtalmologique, l'examen clinique sera complété par la prise en compte des éléments suivants :

- les antécédents oculaires du patient ;
- la configuration anatomique (énophtalmie, etc.) de l'œil du patient ;
- l'état oculaire du patient qui sera renseigné par le chirurgien (anomalie de l'angle, etc.) ;
- l'indication éventuelle par le chirurgien de thérapeutiques adjuvantes en peropératoire (mannitol 20 % et/ou antihypertenseurs).

L'utilisation de logiciels compatibles entre les services d'anesthésie et d'ophtalmologie peut améliorer l'efficacité et la précision des données.

Anesthésie péribulbaire ou caronculaire (vidéo 5)

Suite à la consultation de préanesthésie, et en accord avec le chirurgien, il faut ensuite décider de la technique anesthésique qui sera utilisée lors de l'intervention.

Techniques

Matériel utilisé

Pour pratiquer une anesthésie péribulbaire ou caronculaire, il faut se munir d'une aiguille 25 G à péribulbaire.

Sites d'injection

La technique d'injection péribulbaire est bien connue.

Nous décrirons la technique d'injection caronculaire (figure 7.1 ; vidéo 5, cas 1 et 2) :

- site d'injection de 1 mm en dehors de la caroncule en repoussant le repli conjonctival inférieur en longeant la partie inférieure du globe tout en restant parallèle à la paroi orbitaire inférieure jusqu'à obtenir une sensation minime de ressaut (figure 7.2) ;
- ne pas infiltrer trop en externe car on fixe le globe vers le bas ;
- ne pas infiltrer trop en antérieur car on gêne l'ouverture chirurgicale.

Au mieux, il ne faut réaliser qu'une seule injection de 3 à 5 ml au maximum 30 à 40 minutes avant le début de l'intervention.



Figure 7.1. Les sites d'injection péribulbaire (point vert) et caronculaire (point bleu).



Figure 7.2. Injection caronculaire.

L'oculopresseur n'est jamais utilisé. Tout au plus en cas d'orbite un peu tendu, un massage doux est réalisé et le chirurgien est prévenu (vidéo 5, cas 3). De la même façon, il sera prévenu en cas d'existence d'un chémosis qui pourrait gêner la dissection tissulaire.

Produits utilisés en anesthésie caronculaire et péribulbaire

On utilise principalement :
- la mépivacaïne 2 %;
- la ropivacaïne 10 %.

Les proportions sont de 50 % pour chacun d'entre eux afin d'obtenir un effet antalgique prolongé.



Vidéo 5. Techniques d'anesthésie.

Précautions particulières

Association à une diazanalgésie

En cas d'association, on utilise :
- midazolam : 0 à 1 mg en intraveineuse directe (IVD);
- alfentanyl : 0 à 500 µg en IVD.

On réalisera une titration afin d'obtenir l'effet désiré.

Monitorage continu

Il faut assurer un monitorage continu des quatre éléments suivants :
- pression artérielle;
- fréquence cardiaque (bradycardie sévère lors de l'injection péribulbaire);
- fréquence respiratoire;
- saturation en oxygène.

Anesthésie générale

Tous les agents anesthésiques font baisser le tonus oculaire et facilitent donc la chirurgie.

Ce serait la technique de choix pour le confort du chirurgien. Malgré tout, l'anesthésie générale n'est réalisée que dans certaines circonstances particulières : enfants, adultes jeunes et moins jeunes (à condition qu'ils aient un faible score ASA), demande particulière du chirurgien.

De plus, la ventilation sur masque laryngé lors de l'extubation ne génère pas de variation de tonus oculaire et de pression artérielle comme le faisait l'intubation orotrachéale.

Anesthésie topique

L'anesthésie topique sera associée là aussi à une diazanalgésie.

Nous utilisons des collyres topiques cornéens type oxybuprocaïne et tétracaïne qui sont instillés 3 à 4 fois en salle d'induction. Ces instillations sont souvent complétées par l'application de gel de xylocaïne (couramment utilisés même si hors autorisation de mise sur le marché [AMM]), à la condition expresse d'avoir procédé auparavant à une instillation d'un antiseptique de surface de type polyvidone iodée à 5 % jusque dans les culs-de-sac conjonctivaux.

Cette technique est moins utilisée si elle est isolée du fait de l'inconfort du patient et du chirurgien, de la douleur peropératoire, du saignement local et surtout des mouvements intempestifs du globe pouvant entraîner des contraintes non souhaitées sur les tissus avec risque de complications peropératoires (rupture trabéculaire en cas de SNPTE par exemple).

Anesthésie sous-ténonienne chirurgicale (vidéo 5, cas 4)

Cette anesthésie est réalisée par le chirurgien lui-même sous microscope au début de l'intervention.

Auparavant, le patient aura eu un anesthésiant de surface et éventuellement une diazanalgésie.

Après installation des champs opératoires et mise en place du blépharostat, une boutonnière conjonctivale est réalisée dans l'espace rétro-équatorial temporal supérieur ou temporal inférieur. La Tenon est saisie à la pince de Bonn et tirée suffisamment pour que sa section par les ciseaux de Vannas soit faite sur toute son épaisseur, mettant à nu la sclère. On utilise une aiguille à sous-ténonienne. Une quantité de 3 à 4 ml au maximum de xylocaïne à 2 % sans adrénaline est injectée dans l'espace sous-ténonien rétro-équatorial en limitant si possible l'apparition d'un chémosis en fin d'injection.

L'anesthésie est efficace rapidement et la chirurgie peut démarrer aussitôt.

Référence

[1] Samama CM, Ripart J, Renard G. Article collaboratif entre la SFAR et la SFO, publié sur le site de la SFAR le 13 janvier 2014 : http://www.sfar.org/article/1108/proposition-de-gestion-des-nouveaux-anticoagulants-oraux-directs-aod-en-chirurgie-ophtalmologique.

Pour aller plus loin

Aptel F, Blumen E, Brasnu E, et al. ; Société française d'ophtalmologie ; Société française du galucome. Gestion des traitements anticoagulants et anti-agrégants dans la chirurgie du glaucome. http://www.sfo.asso.fr/sites/sfo.prod/files/files/FICHE-INFO-MEDECIN/Chirurgie_du_glaucome_et_traitements_anti-coagulants_sept2014.pdf.

Bonhomme F, Hafezi F, Boehlen F, Habre W. Management of antithrombotic therapies in patients scheduled for eye surgery. Eur J Anaesthesiol 2013 ; 30(8) : 449–54.

Nouvellon E, Ripart J. Anesthésie topique ou anesthésie locorégionale (péribulbaire ; caronculaire, sous-ténonienne) ? http://www.mapar.org/article/pdf/660.

Chapitre 8

Hygiène et préparation de l'opéré

Pierre-Yves Santiago, Claire Levézac

Information éducative – circuit du patient

La chirurgie filtrante du glaucome a connu de réels progrès ces dernières décennies. Ces derniers ont concerné les techniques elles-mêmes, mais aussi les matériels et la prise en charge des patients. Actuellement, il est établi que l'éducation thérapeutique est essentielle pour une bonne adhésion du patient au projet thérapeutique mis en place par le chirurgien. Cette éducation du patient – que l'on qualifiera plus d'information éducative au vu des durées moyennes de séjour (DMS) de plus en plus courtes – portera sur la compréhension de sa maladie et le principe de l'intervention proposée, sur l'impérative nécessité d'appliquer les consignes postopératoires dictées par l'opérateur, mais aussi la prescription thérapeutique. Le patient aura compris qu'en matière de chirurgie du glaucome le suivi postopératoire est aussi important que l'acte chirurgical lui-même, et qu'il est capital de suivre et d'adhérer aux décisions thérapeutiques postopératoires, comme la réalisation d'un *needling*, d'une goniopuncture ou le fait d'apprendre à se masser la bulle correctement et efficacement plusieurs fois par jour.

Le calendrier des contrôles postopératoires devra être respecté sous peine de retard de décision pouvant conduire à un échec thérapeutique. L'opérateur vérifiera que le patient a compris sa situation, les contraintes qu'impose le choix thérapeutique proposé, et qu'il adhère à cette démarche. C'est à cette condition expresse que l'on peut imaginer une prise en charge satisfaisante et efficace en chirurgie du glaucome.

La tendance générale ces dernières années est d'aller vers l'allègement des procédures de prise en charge hospitalières. Dans le domaine de la chirurgie du glaucome, l'on a vu aussi les DMS diminuer. Longtemps on a préféré hospitaliser le patient la première nuit postopératoire. La chirurgie du glaucome fragilise l'œil et tout effort intempestif peut avoir des conséquences graves : décollement ou hématome choroïdien. Les patients étaient mis au repos, parfois strict.

Les progrès de la chirurgie ces dernières années – développement de la SNPTE (sclérectomie non perforante avec trabéculectomie externe) et des procédés améliorés de sutures dans les trabéculectomies – rendent aujourd'hui possible une prise en charge ambulatoire. Chaque opérateur décidera de l'attitude la plus adaptée pour son patient. Elle prendra en compte : le terrain général et oculaire, la procédure envisagée et ses risques propres, l'isolement du patient et sa demande.

L'examen postopératoire à J1 reste indispensable après une filtrante. Il apprécie la filtration, vérifie l'étanchéité de la conjonctive et l'absence de complications précoces. Il permet de faire un premier point avec le patient sur les consignes à appliquer, et d'adapter si besoin l'ordonnance postopératoire.

Chirurgie des glaucomes

Préparation de l'opéré et réalisation du champ opératoire (vidéo 6)

Avant l'entrée au bloc opératoire

La préparation de l'opéré doit être conditionnée par l'organisation de l'établissement, en fonction des protocoles prévus par le Comité de lutte contre les infections nosocomiales (CLIN).

Les chirurgies filtrantes, y compris la SNPTE, doivent être considérées comme une chirurgie à globe ouvert, avec les mêmes risques infectieux, et donc les mêmes précautions d'hygiène et de préparation du champ opératoire.

Il est donc recommandé, en accord avec la conférence de consensus sur la gestion préopératoire du risque infectieux de la Société française d'hygiène hospitalière (SF2H) d'octobre 2013, de pratiquer une douche préopératoire avec un savon antiseptique ou non, conditionné en unidose et au plus près de l'acte opératoire ; cependant, aucune recommandation n'est émise sur le nombre de douches. En pratique, on fait réaliser au patient une douche avec une solution antiseptique le matin de l'intervention. Les piercings de visage seront retirés. On aura évité de maquiller les yeux les jours précédant l'intervention.

Tout signe d'infection générale ou locale, et ce d'autant plus que celle-ci est située près de la zone opératoire, doit faire différer l'intervention hors les rares cas d'urgence chirurgicale, comme un glaucome aigu.



Vidéo 6. Réalisation du champ opératoire.

Il n'y a pas de recommandation sur la réalisation d'une détersion de peau saine avant la réalisation d'une antisepsie ; cela reste donc le choix de l'opérateur.

Si cette détersion est préconisée par le CLIN, elle sera réalisée avec une compresse imbibée d'un produit antiseptique et de sérum physiologique et appliquée sur toute la zone cutanée de la région oculaire et périoculaire concernée, paupières fermées. Ce geste sera suivi d'un rinçage minutieux avec une compresse imbibée de sérum physiologique puis d'un séchage avec une compresse sèche (vidéo 6, cas 1).

Cette détersion peut être réalisée dans le service ou au bloc opératoire, dans tous les cas au plus près de l'acte opératoire.

Au bloc opératoire

Au bloc opératoire, avant réalisation de l'anesthésie locale, un premier champ opératoire est réalisé soit directement dans la salle opératoire, soit en zone d'induction anesthésique. Il n'est pas obligatoire d'utiliser la même gamme d'antiseptique que pour la détersion. Cette antisepsie concernera la peau de la région oculaire et périoculaire ainsi que les culs-de-sac conjonctivaux.

Un deuxième champ opératoire sera réalisé par le chirurgien habillé stérilement et avec le même antiseptique que pour le premier champ. Il sera large et concernera là encore la région cutanée oculaire et périoculaire ainsi que les culs-de-sac conjonctivaux. L'antiseptique ne sera pas essuyé mais laissé à sécher selon les recommandations du laboratoire, avant la pose des champs opératoires.

On placera ensuite un champ opératoire à usage unique fenêtré au niveau de la zone oculaire. Un Opsite® à découper sera ensuite placé sur les paupières avec une technique parfaite pour exclure totalement les cils de la zone chirurgicale (figure 8.1). La mise en place du blépharostat termine la préparation du champ opératoire. On veillera à choisir un modèle qui n'entraîne pas de compression sur le globe oculaire, source de pression positive postérieure pouvant gêner la chirurgie.

Certains opérateurs rincent une dernière fois la surface oculaire de polyvidone iodée à 5 % avant l'incision (vidéo 6, cas 1 et 2).



Figure 8.1. Un Opsite® est incisé et rabattu sous les rebords palpébraux pour exclure les cils du champ opératoire.

Option

Certains opérateurs n'utilisent pas l'Opsite®. Des Steri-Strip™ sont appliqués sur les cils. La polyvidone iodée à 5 % est tout à fait utilisable pour le badigeon des annexes de l'œil (vidéo 6, cas 3).

Médications préopératoires immédiates

La chirurgie filtrante nécessite une préparation spécifique. Certains éléments sont systématiques, selon le type d'intervention choisie, et les habitudes de l'opérateur; d'autres ont pour but de corriger deux paramètres afin de limiter les risques opératoires : hypertonie oculaire (HTO) majeure et hypertension artérielle (HTA) importante.

Trabéculectomie

Certains opérateurs préfèrent obtenir le myosis par instillation préopératoire de pilocarpine (2 %, 1 goutte toutes les 30 minutes, en commençant 1 heure avant la chirurgie).

D'autres opérateurs préfèrent l'injection peropératoire du myotique.

Préparation de la conjonctive

Certains opérateurs font instiller dans le secteur de soins 2 gouttes de collyre d'apraclonidine (Iopidine®) 1 % 30 minutes avant la chirurgie. L'effet vasoconstricteur de cette molécule diminuera sensiblement les saignements et l'utilisation de la diathermie.

Hypertonie oculaire élevée

Le traitement médical est souvent dans ce cas déjà maximal et il peut être dangereux de différer la chirurgie compte tenu des possibles répercussions rapides sur le nerf optique. Opérer un œil très hypertone est risqué : une chute brutale de la PIO peut entraîner des problèmes vasculaires ou favoriser la survenue d'un hématome choroïdien. On utilisera, juste en préopératoire, et en l'absence de contre-indications générales, une injection intraveineuse flash d'acétazolamide (1 ampoule de 250 mg en IVD) ou, ce qui est encore plus efficace, une perfusion sur 30 minutes de 250 mg de mannitol (sous monitorage cardiovasculaire). Ce dernier, par la déshydratation rapide du vitré qu'il entraîne, abaissera très rapidement la PIO.

Attention : le mannitol est inefficace sur œil vitrectomisé.

Hypertension artérielle importante non contrôlée

En début d'intervention filtrante, l'HTA est un facteur de risque supplémentaire pour la survenue d'un hématome choroïdien. Il est donc important que celle-ci soit contrôlée au début de la chirurgie.

Chapitre 9

Trabéculectomie

Jacques Laloum, Pierre-Yves Santiago, Hélène Bresson-Dumont

Présentation

La trabéculectomie crée une dérivation de l'humeur aqueuse (HA) dans l'espace sous-conjonctival, qui respecte trois conditions :

- l'orifice de sortie de l'HA (ostium) est construit par l'ablation transfixiante d'une portion de tissu cornéoscléral située au niveau et/ou en avant du trabéculum ;
- cet ostium est construit sous un volet scléral qui permet la création d'un flux d'HA protégé et dont le débit peut être limité par la suture du volet ;
- une iridectomie périphérique (IP) évite le risque d'obstruction de l'ostium par l'iris.

La réalisation de l'intervention est guidée par un objectif à long terme : une cicatrisation optimale de l'espace sous-conjonctival qui respecte la filtration de l'HA et permette sa résorption. Cet objectif guide chaque étape de l'intervention mais ne peut être atteint qu'à une condition : un débit d'HA antéropostérieur permettant le maintien *suffisamment précoce* d'un espace sous-conjonctival.

Le contrôle du débit d'HA ne repose, dans les premières semaines, que sur le degré de fermeture du volet pendant l'intervention, et son ouverture éventuelle dans le mois suivant celle-ci. Le flux antéropostérieur indispensable au maintien de l'espace de résorption nécessite en outre l'étanchéité de la fermeture conjonctivale pour qu'une bulle de filtration efficace puisse se constituer.

Les contraintes de l'intervention se déduisent des objectifs décrits.

- La dissection conjonctivale doit être la plus atraumatique possible. Son amplitude répond à deux nécessités : éviter des forces de traction trop fortes lors de la suture car elles sont source d'appel vasculaire et de fibrose, et permettre l'application de l'antimétabolite la plus postérieure possible.
  - La dissection de la conjonctive au limbe (volet conjonctival à charnière au fornix) est la plus pratiquée, avec pour avantages un abord plus facile pour les gestes ultérieurs et l'obtention de bulles plus diffuses, mais pour inconvénient une plus grande difficulté à obtenir l'étanchéité conjonctivale au limbe.
  - La dissection de la conjonctive au fornix (volet conjonctival à charnière au limbe) offre plus de difficultés techniques et nécessite un aide pour récliner le volet conjonctival pendant les étapes suivantes de la chirurgie. Elle présente l'avantage d'une étanchéité conjonctivale plus facile à atteindre, mais le risque d'une bulle petite, en raison d'une fibrose liée à la suture conjonctivale (anneau d'acier, le *ring of steel* des Anglo-Saxons).
- L'hémostase, en dehors de permettre une visualisation peropératoire optimale, a pour objectif de diminuer l'apport de facteurs de cicatrisation. Elle a l'effet inverse si elle n'est pas assez douce, ou trop extensive.
- La taille de l'ostium est rarement trop petite, à la seule condition que l'ostium soit transfixiant. Mais inversement, son étroitesse ne permet pas en pratique une régulation efficace du débit d'HA : c'est le degré de fermeture du volet qui joue ce rôle.
- L'iridectomie doit être suffisamment grande et basale pour empêcher l'obstruction secondaire de l'ostium.

- La contrainte de taille du volet est double :
  - assez grand pour obturer l'ostium et permettre la pose de points qui, par leur ablation progressive éventuelle après l'intervention, réguleront le débit d'HA ;
  - mais assez petit pour éviter une dissection conjonctivale circonférentielle trop importante, qui favorise une cicatrisation intempestive, et limite les possibilités de ré-intervention. La notion de mini-trabéculectomie met en exergue ce concept de taille minimale efficace.
- La trabéculectomie nécessite des contrôles fréquents en postopératoire :
  - contrôle du débit d'HA dans les premières semaines : ouverture éventuelle du volet, réparation éventuelle de l'étanchéité conjonctivale, massages ;
  - contrôle de la cicatrisation conjonctivo-ténonienne. Il existe – en dehors du contrôle du débit – deux moyens à notre disposition : les modulateurs de la cicatrisation et, en cas d'échec, la révision à l'aiguille (*needling*).

Cette surveillance proactive est une condition nécessaire à la réussite de l'intervention. Elle doit être comprise, et ses contraintes acceptées par le patient.

Séquence des gestes (pour une trabéculectomie faite à 12 heures)

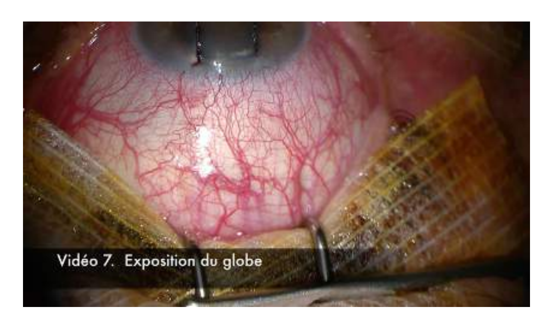
Exposition du globe (vidéo 7)

Fil cornéen

Un fil de soie ou de Prolène® 6 ou 7/0 est passé en cornée périphérique, un peu à distance du limbe, en regard de la zone d'intervention choisie. Une aiguille triconcave, spatulée, est préférable à une aiguille à section triangulaire.

Trucs et astuces

Une contre-pression exercée sur la cornée à un point proche du lieu choisi de sortie de l'aiguille par une pince de Bonn fermée facilite le contrôle du geste et peut aider à ne pas être transfixiant, en aplatissant le trajet cornéen (vidéo 7, cas 1).



Vidéo 7. Exposition du globe.

Difficulté

Trajet transfixiant.

Le diagnostic précoce d'une perforation cornéenne repose sur la visualisation instantanée de la sortie de l'HA voire de la perforation (vidéo 7, cas 3). Le diagnostic peut être plus tardif, devant un globe mou et des plis cornéens en peropératoire. Un nouveau passage est effectué, généralement en réutilisant le point d'entrée, éventuellement après remplissage du globe.

Difficulté

Trajet trop superficiel.

Le fil peut sectionner le toit trop fin du tunnel cornéen. Un nouveau passage plus profond est effectué en modifiant le point d'entrée.

Double passage limbique

Un double passage au limbe est effectué, intéressant l'épisclère, en nasal et en temporal, parallèle au méridien de 12 heures. L'objectif de la traction à distance de la zone opératoire est d'éviter les plissements et la déformation pendant la chirurgie (figure 9.1, vidéo 7, cas 2).

Les fils sont séchés puis fixés par un Steri-Strip™ pour exposer la zone de dissection. Certains opérateurs préfèrent utiliser des puces.

Trucs et astuces

Replier l'extrémité du Steri-Strip™ permet de le saisir facilement en cours d'intervention pour le repositionner. Si la paupière inférieure du patient est surélevée, la traction exercée par les fils est moins efficace ; on augmente son efficacité en passant les fils entre les deux branches inférieures de l'écarteur, quand c'est possible.

Précautions

Dès l'exposition du globe, la conjonctive commence à se déshydrater et devient moins souple et plus fragile. L'hydratation par du BSS est aussi importante que l'est celle de la cornée dans les phako-exérèses (PKE), avec l'inconvénient que la déshydratation de la conjonctive ne se remarque pas.

Dissection de la conjonctive au limbe (vidéo 8)

Boutonnière

La conjonctive est prise à la Bonn, puis incisée aux Vannas, ou aux Wescott pointus, à 11 heures :

- soit très proche du limbe, pour une dissection en deux temps, conjonctivale puis ténonienne. Dans ce cas, une fois la conjonctive coupée, la Tenon, qui s'insère 2 à 3 mm en arrière, est saisie à la Bonn pour être ouverte avec les ciseaux, par section, ou par dilacération (vidéo 8, cas 1, 3);

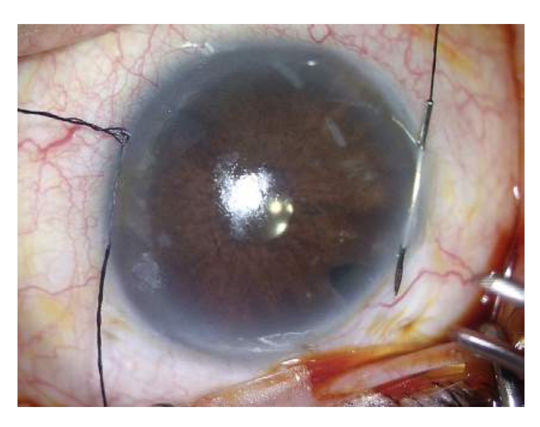


Figure 9.1. Exposition du globe par deux fils latéraux. L'objectif est d'éviter traction et déformation au niveau du site opératoire.



Vidéo 8. Dissection de la conjonctive au limbe.

- soit très légèrement à distance en pratiquant une traction verticale pour que la section intéresse à la fois la conjonctive et la Tenon (vidéo 8, cas 2, 4).

Désinsertion pour l'exposition de la sclère

L'étendue de la désinsertion de la conjonctive au limbe est limitée à 2 heures de quadrant, afin de préserver un espace conjonctival suffisant pour deux autres chirurgies filtrantes. La conjonctive est prise avec une pince sans griffe (Troutman ou pince à conjonctive). Seule la Tenon peut être saisie avec la Bonn. Les Wescott mousses, les Castroviejo ou les ciseaux de Vannas sont introduits fermés par la boutonnière pour construire un tunnel limbique. Une seule branche des ciseaux est ensuite introduite dans ce tunnel pour inciser dans un même temps la conjonctive et la Tenon.

Si l'insertion de la Tenon est très postérieure, la désinsertion peut être réalisée en deux temps.

Précautions

Quand, malgré des insertions distantes, la dissection est réalisée en un seul temps, elle peut laisser une bande de Tenon adhérente. La dissection de cette bande doit se faire avec prudence, au risque sinon d'amincir la sclère.

Trucs et astuces

La préservation d'une collerette conjonctivale limbique participe à l'étanchéité de la suture conjonctivale en fin d'intervention (vidéo 8, cas 1, 2, 4, 5).

Options

Une injection sous-conjonctivale de BSS par une canule de Rycroft introduite dans une boutonnière pratiquée au limbe a minima peut faciliter la dissection. Cette option est particulièrement utile en cas de conjonctive fragile ou de risque hémorragique important (vidéo 8, cas 8). Certains opérateurs pratiquent des refends conjonctivaux. Ils deviennent obligatoires quand l'étendue de dissection au limbe est insuffisante pour exposer une surface de sclère permettant la construction d'un volet satisfaisant (figure 9.2, vidéo 8, cas 6).

Dissection des loges sous-ténoniennes postérieures

Les Castroviejo ou les Sevrin sont entrés fermés le plus en arrière possible, puis ouverts pour élargir les poches formées dans les quadrants nasal et temporal supérieurs. La dissection postérieure doit être la plus atraumatique possible. Le trajet est méridien postérieur, en évitant le méridien de 12 heures, ou en soulevant les ciseaux à cet endroit pour épargner les adhérences conjonctivales en regard du droit supérieur, source de saignement important (figure 9.3, vidéo 8, cas 1, 2, 3, 4, 6).

Option

Un élargissement de l'espace sous-ténonien dépassant latéralement les extrémités limbiques de l'ouverture conjonctivale peut être pratiqué en complément (vidéo 8, cas 3).

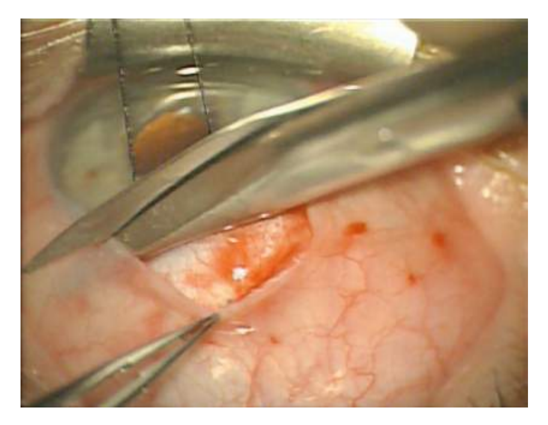


Figure 9.2. Dissection de la conjonctive au limbe. Refends latéraux.

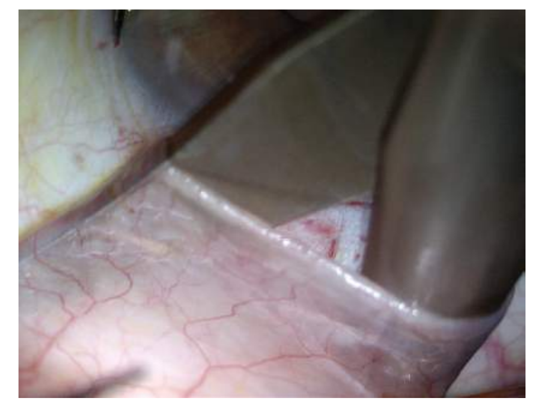


Figure 9.3. Dissection de loges sous-ténoniennes postérieures (ciseaux de Sevrin).
La dissection se fait en écartant les mors.

L'utilisation du dissecteur de Blumenthal (disque mousse fixé au bout d'un manche) permet une dissection sous-ténonienne particulièrement atraumatique. Le dissecteur est entré en sous-ténonien et poussé postérieurement à plat. Il est ensuite retiré doucement en pratiquant des mouvements de rotation du manche qui, en basculant le disque, soulèvent et détachent la Tenon de l'épisclère (vidéo 8, cas 5).

Dissection de la conjonctive au fornix (volet à charnière limbique) (vidéo 9)

Boutonnière et désinsertion postérieure

La conjonctive est saisie à la Bonn le plus en arrière possible (à environ 10 mm du limbe) : c'est dire que l'exposition du globe est un temps essentiel si l'on choisit cette option. La conjonctive est sectionnée aux Vannas, puis l'incision conjonctivale est élargie latéralement, en épargnant, à cette phase, la majeure partie de la Tenon.

Dissection antérieure

La portion la plus superficielle de la Tenon est saisie à la pince de Bonn puis soulevée et réclinée (s'il est plus aisé de saisir la conjonctive en même temps, il est indispensable d'utiliser une pince sans griffe). Ce mouvement fait apparaître des « piliers » d'adhérence que l'on sectionne aux Vannas (photo-vidéo 9). Cette dissection permet de récliner plus antérieurement la conjonctive et la portion superficielle de la Tenon, ce qui fait apparaître de nouveaux « piliers » de la Tenon, plus antérieurs et plus profonds. Leur section permet de poursuivre la dissection antérieurement. La répétition de cette procédure permet d'arriver de façon progressive à l'épisclère. L'arrivée dans l'espace



Vidéo 9. Dissection de la conjonctive au fornix.

sous-ténonien doit être suffisamment antérieure pour éviter les adhérences en regard du droit supérieur dont la dissection peut être source de saignement important (figure 9.4).

Précautions

Lorsque l'on récline la conjonctive, l'existence d'une adhérence bloque le mouvement et provoque un pli fixé. La dissection de ces adhérences risque d'entraîner une perforation de la conjonctive au niveau du pli. Il est prudent de conserver les ciseaux peu ouverts en veillant à ce que leurs extrémités soient en retrait du pli. Une autre possibilité est de déplier la conjonctive pour la rabattre sur l'extrémité des ciseaux (figure 9.5).

La dissection antérieure de la conjonctive est le temps le plus difficile et le plus dangereux. Les derniers mouvements de dissection doivent avoir très peu d'amplitude pour ne pas franchir le limbe, sous peine d'effraction conjonctivale (figure 9.6).

Trucs et astuces

La dissection finale au limbe se fait souvent facilement à l'éponge. L'éponge sèche est appliquée sur la face interne de la conjonctive réclinée, au limbe. Un mouvement de rotation enroule en l'étirant la conjonctive, et détache les dernières adhérences. On peut aussi utiliser le scarificateur qui va facilement récliner vers le limbe les dernières adhérences conjonctivales.



Figure 9.4. Dissection par ouverture : les ciseaux entrent fermés, leur ouverture sépare les tissus.

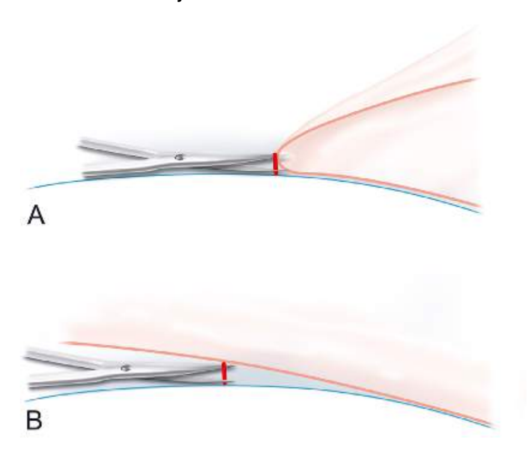
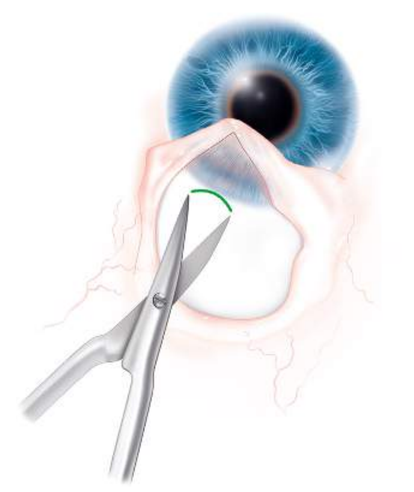


Figure 9.5. Section d'une adhérence conjonctivale.
A. Conjonctive réclinée : risque de perforation.
B. Sécurité : la conjonctive recouvre les ciseaux et est maintenue légèrement soulevée.



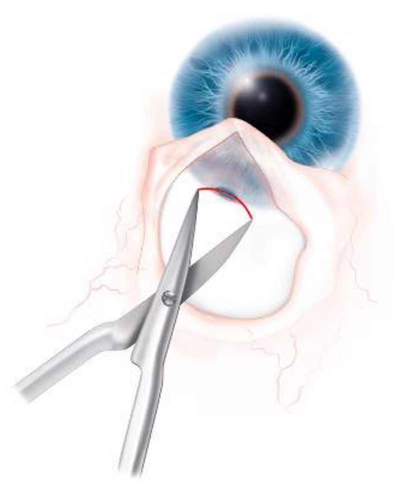


Figure 9.6. Dissection de la conjonctive au fornix : prudence en arrivant au limbe.
La terminaison de la dissection conjonctivale doit être prudente en approchant du limbe. Les Vannas restent à distance du limbe, et les mors sont peu écartés.

Précautions

Pendant l'ensemble des étapes suivantes, le volet conjonctival devra être récliné, maintenu par un aide au moyen d'une pince à conjonctive.

Trucs et astuces

Pour faciliter l'exposition de la zone chirurgicale (toujours plus difficile en cas de dissection au fornix), il est possible de mettre une soie de traction 7-0 en nasal et temporal dans la Tenon et de la récliner avec des Steri-Strip™ (vidéo 9).

Préparation de la sclère (vidéo 10)

La sclère où sera construit le volet est scarifiée au Desmarres (vidéo 10, cas 1, 3, 5) ou au couteau 45° (vidéo 10, cas 2, 4) pour éliminer les reliquats d'épisclère et assurer l'hémostase.

L'hémostase est complétée – *seulement si nécessaire* – à la diathermie 20 G ou à la pince (vidéo 10, cas 2, 3). Elle est la plus douce possible, en évitant les veines aqueuses, et en préservant le limbe (risque d'astigmatisme). Elle est limitée au lieu de construction du volet, mais les vaisseaux sont cautérisés le plus en amont possible. Cette diathermie doit être faite sous flux de BSS (figure 9.7).

Options

- Mini-cautère : une application indirecte par l'intermédiaire d'une fléchette mouillée est moins précise mais plus douce qu'une application directe qui est souvent source de surdosage (figure 9.8, vidéo 10, cas 5, 7). L'application directe se fait uniquement sur sclère mouillée.
- Une hémostase limitée aux bords du volet, et pratiquée après sa dissection, peut être choisie (vidéo 10, cas 6).

Précautions

- Les saignements sont un facteur de fibrose conjonctivale, mais la cautérisation extensive aussi.



Vidéo 10. Préparation de la sclère.

- Éviter la cautérisation d'un vaisseau conjonctival, qui peut entraîner une microperforation.
- En fin de dissection, un saignement en nappe, souvent lié à un ou plusieurs vaisseaux trop postérieurs pour être coagulés, peut persister et gêner l'application d'antimétabolite en modifiant de manière non contrôlée sa concentration. Une compression postérieure par des cigarettes peut être tentée.

Application d'antimétabolite (vidéo 11)

Les indications et les modalités d'application ont été étudiées au chapitre 4. La concentration usuelle de mitomycine (MMC) est de 0,2 mg/ml. Le temps d'application varie généralement entre moins de 1 minute et 3 minutes. Les facteurs peropératoires sont l'inflammation conjonctivale, et surtout l'épaisseur de la Tenon : une Tenon très fine impose un temps d'application très court.

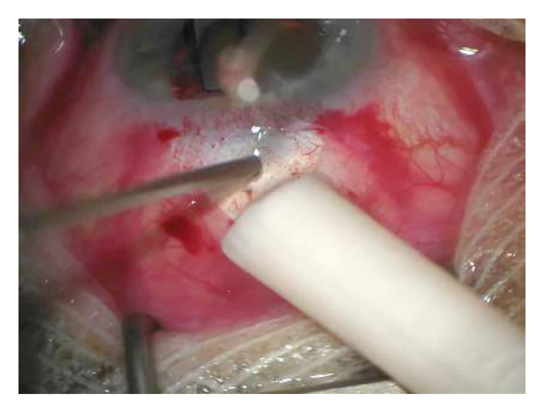


Figure 9.7. Diathermie 20 G sous flux de BSS. L'hémostase doit être la plus douce possible.

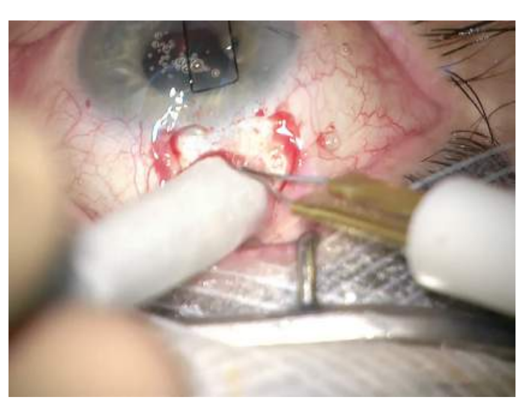


Figure 9.8. Application indirecte du mini-cautère. L'application se fait par l'intermédiaire d'une éponge mouillée.



Vidéo 11. Application des antimétabolites.

L'application de MMC est la plus étendue et la plus postérieure possible pour favoriser l'extension postérieure de la filtration. Une application antérieure et focale est responsable d'un amincissement conjonctival localisé antérieur. Cette zone de moindre résistance est soulevée par l'HA, dont le débit postérieur diminue : le résultat est une bulle antérieure amincie et localisée, puis l'échec de la filtration voire une bulle poreuse ou nécrotique.

Le support utilisé pour l'application de la MMC est variable : rondelle de protection de champ cornéen, larges bandes, ou fragments d'éponge de fléchettes en polyvinylacétal (Merocel®) qui ont l'avantage de ne pas entraîner le risque de débris. Les éponges imbibées de MMC sont placées dans les loges sous-ténoniennes, le plus en arrière possible, en évitant tout contact avec le bord libre de la conjonctive limbique. En cas de contact, le bord est séché sans délai à l'éponge.

Dans les dissections de la conjonctive au fornix, les éponges sont placées sous le volet conjonctival antérieur, mais sont aussi au contact de la conjonctive postérieure (figure 9.9, vidéo 11, cas 7).

Les éponges imbibées de MMC sont comptées par l'opérateur et son aide.

À la fin du temps choisi, les éponges sont retirées et comptées. Le lavage est abondant : 2 à 3 flacons de BSS utilisés sans canules permettent un rinçage sous pression des loges sous-ténoniennes.

Précautions

La MMC peut être appliquée avant, pendant, ou après la construction du volet, mais impérativement à globe fermé.

Difficulté

L'ablation des éponges peut être difficile quand elles sont très postérieures. Un crochet à strabisme ou sinon une pince de Troutman fermée « raclant » d'arrière en avant le globe peut aider à les faire ressortir ou à les mettre en évidence.



Figure 9.9. Application de mitomycine dans une dissection au fornix.
Les éponges sont placées sous le volet conjonctival antérieur mais sont aussi au contact de la conjonctive postérieure.

Option

Le 5FU est une alternative à la MMC, lorsque les risques cicatriciels sont moins importants. Le mode d'application est identique. Le dosage est de 25 à 50 mg/ml avec une durée d'application de 5 minutes (voir chapitre 4).

Trucs et astuces

Positionnement d'une rondelle de Merocel® : elle est saisie en son diamètre à la McPherson, sans être pliée. Elle est positionnée en arrière, bien à plat. Une Troutman fermée appliquée à travers la conjonctive entre les deux mors de la McPherson légèrement rouverts maintient en place la rondelle. De cette façon, le retrait de la McPherson ne modifie pas la position de l'éponge. Le bord de la conjonctive est séché et maintenu le plus antérieurement possible. Un fil de Prolène® 8-0 prenant en collier les éponges en facilite ensuite l'ablation (figure 9.10, vidéo 11, cas 1).

Volet (vidéo 12)

Forme et taille

C'est l'unique élément permettant de contrôler le débit de filtration en peropératoire et dans les premières semaines qui suivent l'intervention. Les contraintes anatomiques sont donc importantes.

Le volet peut être triangulaire, rectangulaire, ou trapézoïdal, avec des coins arrondis ou non. Ce facteur ne semble pas déterminant et est surtout lié à l'habitude de l'opérateur.

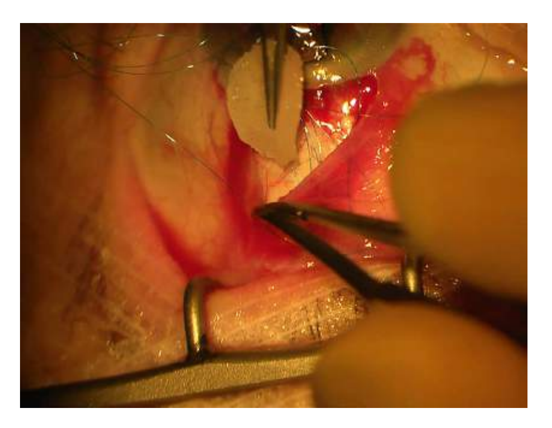


Figure 9.10. Application de mitomycine.
Rondelles de Merocel® sur un fil de Prolène®.

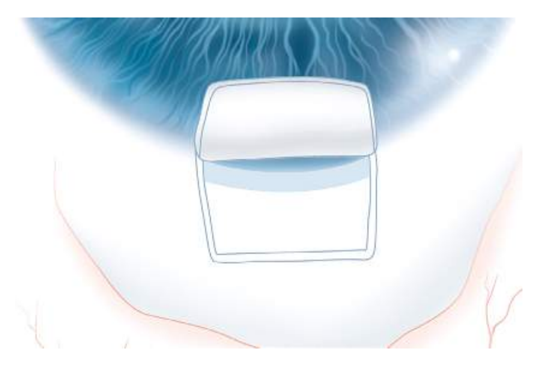


Figure 9.11. Intérêt d'un volet large.
La dissection des bords s'interrompt bien à distance du limbe, mais la dissection au centre de l'arc de cercle, un peu plus antérieure, peut chevaucher le limbe.

Citons quelques arguments en faveur de chaque forme :

- rectangulaire : cette forme, la plus souvent choisie, favorise par sa longueur un trajet postérieur de l'HA, et par sa largeur postérieure l'efficacité de la manœuvre de Carlo Traverso (voir encadré 9.3);
- triangulaire : cette forme facilite la dissection progressive, et permet de ne poser qu'une seule suture, au sommet. Les sutures latérales, par construction toujours proches de l'ostium, plaquent efficacement le volet contre ce dernier;
- trapézoïdale : cette forme présente l'avantage sur le triangle d'une moindre longueur à largeur égale (comme si le triangle était épointé), et l'avantage sur le rectangle d'une moindre largeur postérieure. Elle permet donc, à largeur au limbe égale, la dissection conjonctivale la moins extensive.

Les autres éléments à prendre en compte sont les suivants :

- épaisseur – environ la moitié de l'épaisseur sclérale;
- taille – elle obéit à une contrainte principale : les bords doivent être suffisamment à distance de l'ostium, pour l'obturer efficacement;
- longueur antéropostérieure – une longueur importante présente deux inconvénients techniques : une moins bonne reproductibilité de la dissection et une moins bonne régularité de l'épaisseur; et deux inconvénients fonctionnels : un risque plus important de fibrose du volet, et une moindre efficacité de la manœuvre de Carlo Traverso. Il faut toutefois que le volet s'étende au moins 1 mm en arrière de l'ostium pour permettre une direction postérieure du flux d'HA;
- largeur : une largeur importante augmente l'amplitude de désinsertion conjonctivale, et peut être astigmatogène. Son intérêt est de permettre une dissection centrale du volet jusqu'en cornée, alors que les bords du volet restent en deçà du limbe anatomique (figure 9.11).

Une taille de 3 mm × 3 mm représente un bon compromis.

Réalisation

Dissection directe au couteau 45° ou au couteau Crescent (vidéo 12, cas 2, 3, 4, 5)

Les bords du volet sont incisés en débutant latéralement en arrière de la cornée. Un coin est saisi et soulevé à la pince de Bonn. La dissection est progressive (au 45° ou au Crescent) et repose sur des gestes amples et réguliers. Le volet est récliné pour contrôler la profondeur de dissection. Sa traction met en tension les fibres sclérales et facilite leur section. En raison de la modification au niveau du pli de l'orientation des lamelles sclérales, la section juste au pli dissèque un volet plus mince que la dissection pratiquée un peu en arrière du pli (figure 9.12, vidéo 12, cas 2; voir aussi figure 5.1). La dissection est poursuivie au centre du volet jusqu'en cornée. La dissection des bords s'interrompt bien à distance du limbe, mais la dissection au centre de l'arc de cercle est un peu plus antérieure.



Vidéo 12. Trabéculectomie. Volet scléral.

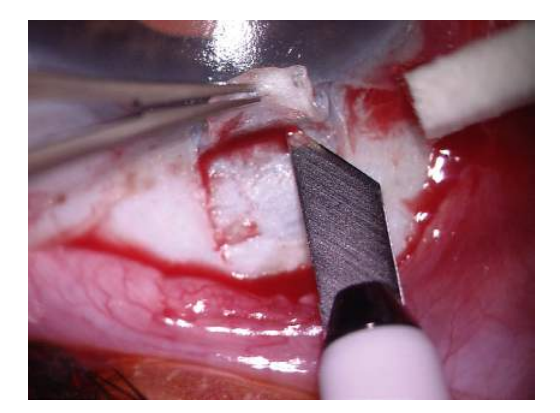


Figure 9.12. Dissection du volet scléral par traction.
La préhension pliée du volet limite le risque de déchirure.

Précautions

- Sclère fine : il faut s'en méfier, en particulier chez les myopes, et adapter l'épaisseur du volet.
- Sclère pathologique : certaines sclères, notamment après imprégnation très prolongée de collyres, ont une consistance, une porosité et une fragilité particulières. L'élasticité du tissu est presque nulle, et la traction à la pince provoque des déchirures faciles. Sur ces terrains, l'épaisseur du volet doit impérativement être de la moitié de l'épaisseur sclérale ; les marches d'escaliers sont à éviter, et la progression de la dissection par des mouvements amples de couteaux doit s'accompagner d'une traction douce : la traction ouvre la voie à la dissection mais ne la conduit pas (vidéo 21, cas 3). Pour éviter de léser ces volets lors de la traction, on peut replier celui-ci et le tracter alors en double épaisseur.

Trucs et astuces

Lors de l'apprentissage de la dissection progressive du volet, une plus grande longueur de volet augmente la marge d'erreur possible pour trouver le plan de dissection correspondant à l'épaisseur choisie.

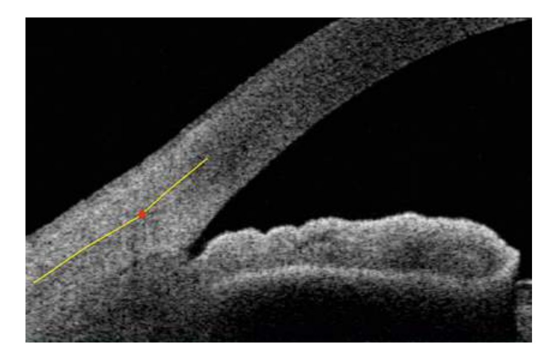


Figure 9.13. Changement de courbure du globe.
La dissection du volet scléral doit prendre en compte le changement de courbure du globe au niveau de l'éperon.

Option

On peut, après la pré-incision des bords du volet et le début de la dissection au couteau 30°, poursuivre au Crescent la dissection en maintenant le volet en place, par traction à la pince de Bonn (vidéo 12, cas 3).

Dissection par tunellisation (vidéo 12, cas 1)

On pratique une incision sclérale parallèle au limbe, à 3 mm de celui-ci, au bistouri. Un couteau Crescent est alors introduit à la moitié de l'épaisseur de la sclère et avancé entre les lames sclérales par des mouvements de reptation, en veillant à maintenir une profondeur constante.

Au niveau approximatif de l'éperon, l'inclinaison du couteau est modifiée pour suivre le changement de courbure du globe (figure 9.13).

Le Crescent est avancé jusqu'en cornée. Deux incisions latérales au bistouri découpent les bords du volet. Elles débutent légèrement en arrière du limbe anatomique. Le bord postérieur du volet est saisi à la Bonn et soulevé pour vérifier et compléter éventuellement la dissection latérale au bistouri par des mouvements de l'intérieur vers l'extérieur et de bas en haut, sans dépasser le limbe anatomique. On vérifie ensuite la dissection antérieure qui, au centre du volet, arrive en cornée.

Précautions

- La difficulté de la tunnellisation est le contrôle de la profondeur de la dissection. Il se fait indirectement par l'observation du reflet de la lame du Crescent, vu par transparence (photo-vidéo 12).

• Pour éviter l'erreur, fréquente au début, de disséquer un volet trop superficiel, on peut pratiquer au départ l'incision postérieure jusqu'au corps ciliaire, pour bien débuter la marsupialisation à la moitié de l'épaisseur.

Trucs et astuces

Maintenir une profondeur égale est d'autant plus facile que la longueur du volet est faible. Une longueur de 3 mm est un bon compromis.

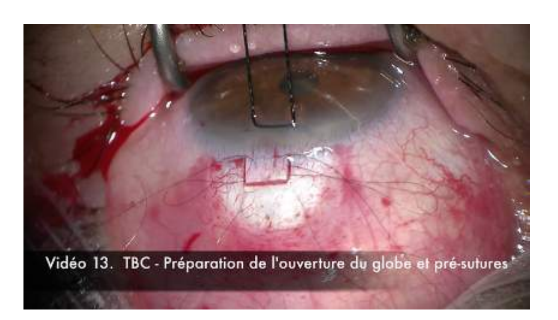
Difficulté

Une lamellisation trop profonde peut provoquer l'entrée directe du Crescent dans la chambre antérieure. Cette ouverture, virtuelle, et trop antérieure, ne doit pas dispenser de construire l'ostium.

Incision cornéenne tunnellisée ou paracentèse (vidéo 13)

L'incision cornéenne tunnellisée ou paracentèse permet à cette étape d'abaisser légèrement la PIO, de façon à amortir la chute pressionnelle avant la création de l'ostium, et d'injecter un myotique (acétylcholine [Miochole®] ou carbachol [Miostat®]) : un myosis serré est nécessaire pour éviter que l'iridectomie soit trop distale. Cette incision permettra par la suite l'injection de BSS pour remplir le globe et vérifier le débit d'HA ainsi que l'étanchéité des sutures conjonctivales (vidéo 13).

L'incision est pratiquée à 10 heures ou 2 heures au couteau 15, 30 ou 45°. Le trajet, horizontal, est centripète (vidéo 13, cas 2 et 3) ou parallèle au méridien de 12 heures (figure 9.14, vidéo 13, cas 1). Il faut veiller après l'injection de myotique à laisser le globe normotone.



Vidéo 13. Trabéculectomie. Préparation de l'ouverture du globe et présutures.

Option

Un mainteneur de chambre antérieure peut être mis en place. Il maintient une PIO pendant et après la création de l'ostium, et permet ensuite le lavage permanent de la chambre antérieure (évacuation des débris et des médiateurs de l'inflammation). Il permet, enfin, de contrôler précisément le serrage du volet (figure 9.15, vidéo 13, cas 4).

Présutures du volet (vidéo 13)

Suivant la forme et la taille du volet, un ou plusieurs points sont placés avant l'ouverture du globe. En cas de volet rectangulaire, deux points sont passés, un à chaque sommet du volet.



Figure 9.14. Incision cornéenne.
Trajet du couteau parallèle au méridien principal.

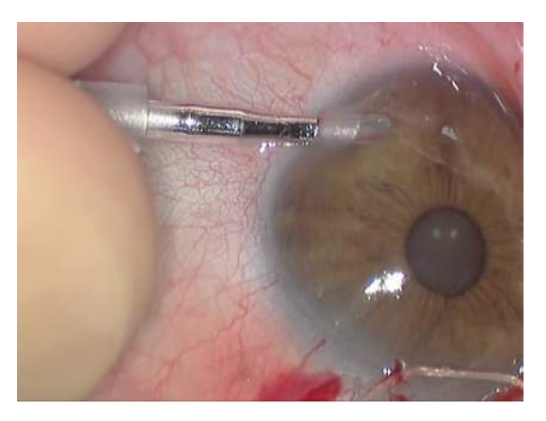


Figure 9.15. Mise en place d'un mainteneur de chambre.
Le mainteneur de chambre permet une visualisation directe du flux sortant d'humeur aqueuse et ainsi un réglage fin du serrage du volet.

Le trajet de l'aiguille dans le volet est perpendiculaire transfixiant, ressortant par sa face postérieure, pour limiter le cisaillement. Le trajet intrascléral doit être assez long, et aussi profond que le volet, pour empêcher le cisaillement des tissus par le fil.

Un point en U, relargable, peut lui aussi être passé dès ce stade (figure 9.16, vidéo 13, cas 2).

Option

Le point dans le volet peut n'être pas transfixiant, cheminant dans l'épaisseur du volet pour ressortir dans l'épaisseur du bord, empêchant tout risque de fuite d'HA par l'orifice créé par l'aiguille.

Il peut être précédé d'un trajet en U renversé, dont les branches sont dans un tunnel sclérocornéen et le sommet libre en cornée. Cette construction permet l'ablation directe du fil (figure 9.17, vidéo 13, cas 3).

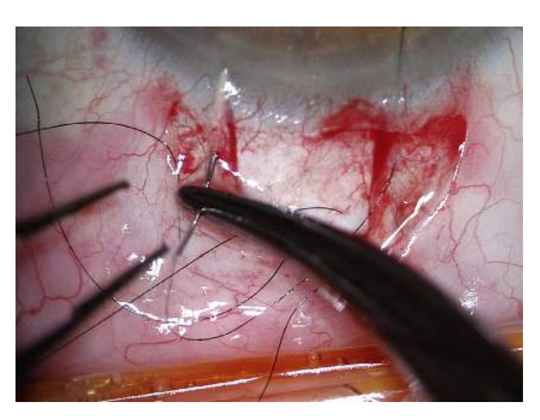


Figure 9.16. Prépositionnement du fil en U.

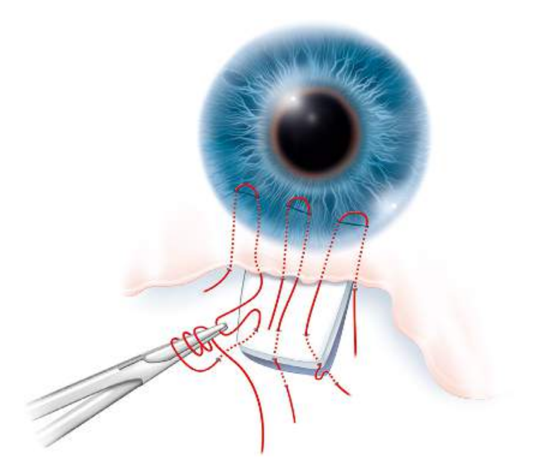


Figure 9.17. Prépositionnement de sutures ajustables (selon Sir Peng Khaw).

Construction de l'ostium (vidéo 14)

Topographie

L'ostium est créé juste en arrière de la charnière du volet. Pour un volet d'une largeur supérieure à 3 mm, l'arc de cercle cornéen permet un abord central légèrement antérieur aux bords latéraux du volet. On prenait autrefois soin que la cornéosclérectomie comprenne le trabéculum postérieur, quand on pensait que le principe de l'intervention reposait sur un shunt de l'HA vers le canal de Schlemm. La seule contrainte importante en fait est d'être antérieur à l'éperon. L'ostium est en pratique créé à cheval sur le trabéculum et la cornée, voire parfois en pleine cornée selon les opérateurs.

Précautions

Une dissection centrale du volet poussée loin en cornée claire permet un positionnement encore plus antérieur de l'ostium. Attention cependant à ce que le bord antérieur de l'ostium ne soit pas trop antérieur par rapport à la charnière du volet, sinon un effet clapet mécanique du volet fermera l'ostium (figure 9.18).

Technique

Le volet est soulevé et récliné en avant à l'aide d'une pince sans griffe.

Précautions

La manipulation d'un volet trop mince est délicate. Si le bord est fin, il peut être tenu replié pour éviter de le déchirer. Si la charnière est fine, il peut être récliné à l'aide d'une éponge.

On réalise deux incisions latérales radiaires distantes de 1 mm environ, par un trajet antéropostérieur d'un couteau 15° ou 30°. On poursuit par une incision parallèle au limbe, joignant les extrémités antérieures des premières incisions, puis on saisit à la Bonn le bord libre ainsi construit et on le récline en arrière, créant une charnière que l'on coupe aux Vannas (figure 9.19, vidéo 14, cas 1, 2, 4). L'autre possibilité est de commencer par deux incisions parallèles au limbe, de pratiquer ensuite une incision radiaire à une extrémité et de couper aux Vannas le dernier côté (figures 9.20 et 9.21, vidéo 14, cas 3).

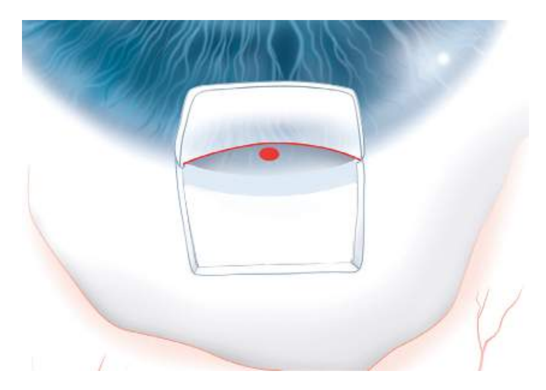


Figure 9.18. Risque de clapet.
L'ostium est situé en avant de la charnière. L'effet clapet sera d'autant plus important que le volet est plus épais.



Figure 9.19. Ostium 1 : incisions verticales, puis antérieure.



Vidéo 14. Trabéculectomie. Ostium et iridectomie.

Précautions

Prendre garde sur les chambres étroites, au risque de blessure de l'iris voire du cristallin avec le 15° ou le 30°, car on peut facilement perdre de vue la pointe du bistouri. Les pré-incisions sont une option possible, mais avec le risque de laisser en place une lamelle sclérale postérieure obturante, d'ablation parfois difficile.

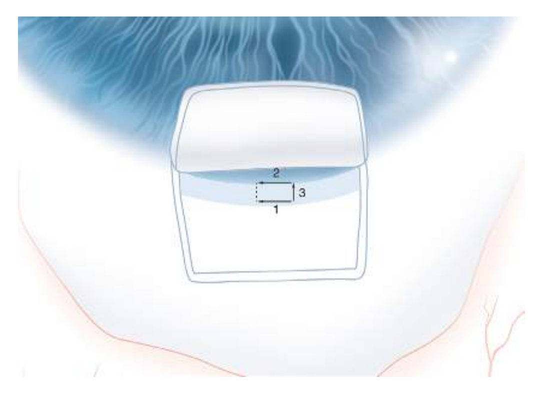


Figure 9.20. Ostium 2 : incisions parallèles au limbe, puis verticale.

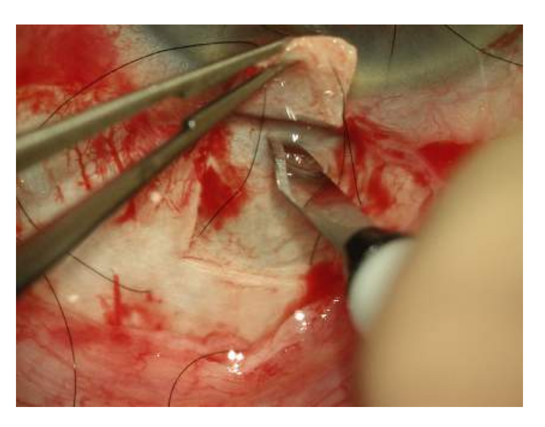


Figure 9.21. Ostium : incision en «rétro».
Le tranchant du couteau fait un angle obtus avec le plan de coupe, et le couteau est poussé en avant pour inciser.

Options

- Certains opérateurs réclinent le lambeau et le résèquent jusqu'au trabéculum (vidéo 14, cas 4).
- Utilisation du punch.

Deux diamètres sont disponibles, 500 µ et 1 mm. Dans les conditions physiologiques, une résistance au flux sortant liée à la taille du trou ne se manifeste qu'à partir d'un diamètre inférieur à 50 µ. Les punchs permettent une ouverture franche et calibrée mais pas un contrôle réel du flux.

Une incision légèrement antérieure à la Descemet et parallèle au plan irien est pratiquée au couteau 1,2 mm. Le punch est introduit par cette ouverture dans un plan parallèle au plan irien, puis redressé perpendiculairement à la sclère pour que la section de cornéosclérectomie corresponde au calibre du punch (figure 9.22, vidéo 14, cas 5). Si on a un doute sur le diamètre efficace de l'ostium, notamment en raison d'une construction oblique, on peut réutiliser le punch pour l'agrandir.

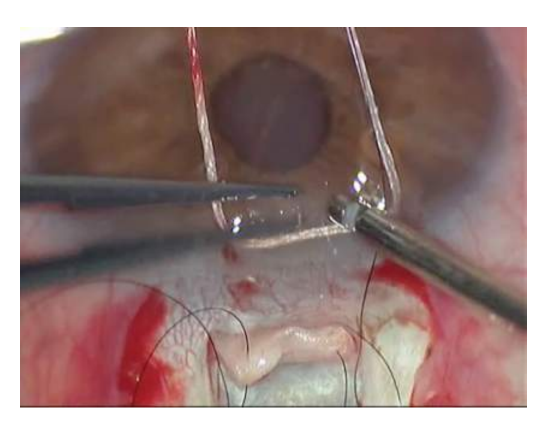


Figure 9.22. Utilisation du punch.
La pièce de sclère coupée est visible dans le punch.

Iridectomie (vidéo 14)

Un myosis serré est nécessaire pour permettre une iridectomie basale. Il est préparé par instillation préopératoire de pilocarpine ou injection peropératoire de myotique.

L'iris arrive généralement spontanément au bord de l'ostium. On l'y amène sinon par une pression exercée au bord postérieur de l'ostium par une pince fermée. La pince de Bonn est positionnée dans un plan horizontal, parallèle au plan irien. L'iris est saisi par une pince à griffe (Bonn ou colibri), dans sa portion la plus basale possible, et tiré en arrière et vers le haut. Les Vannas sont horizontaux et la section est horizontale, et tangentielle au limbe, dans un plan d'environ 45°. Plus les ciseaux sont inclinés sur l'horizontal, plus la section de l'iris ira vers la pupille (figure 9.23). L'iridectomie doit être plus large que l'ostium. La présence de l'épithélium pigmenté sur la pièce d'iridectomie vérifie que la section est de pleine épaisseur (vidéo 14, cas 3). L'épithélium pigmenté se fragmente spontanément et une partie de ce tissu peut rester dans l'ostium. Un jet de BSS dirigé vers l'ostium facilite l'ablation de ces fragments (vidéo 14, cas 5). L'injection de BSS par l'incision cornéenne complète l'ablation éventuelle de fragments, et surtout vérifie l'absence d'obstruction résiduelle de l'ostium.

Précautions

Un facteur fréquent d'obstruction de l'ostium est la présence d'un lambeau irien : l'iridectomie doit être franche et basale.

Quand l'iridectomie est incomplète, il faut de nouveau saisir l'iris par sa face antérieure, et ne pas plonger la pince à griffe dans l'ostium – risque d'atteinte de la zonule et d'issue de vitré.

Trucs et astuces

Quand la taille de l'ostium est importante, l'iris peut bomber au travers. L'iridectomie ne peut être pratiquée immédiatement car elle serait trop grande et trop distale. Il faut en premier lieu hypotoniser le globe en passant par la paracentèse, ce qui permet une réintégration plus facile de l'iris. Dans les rares cas où la réintégration reste impossible, une petite iridotomie, en supprimant le gradient de pression de part et d'autre de l'iris, règle le problème.
En fin d'iridectomie, les bords de l'iris coupés restent souvent accolés au bord de l'ostium, et la pupille reste ascensionnée. Une pression centripète douce exercée au limbe supprime généralement cet accolement. (vidéo 14, cas 5).

Précautions

Dès la constitution de l'ostium en l'absence d'accolement de l'iris, et sinon dès l'iridectomie, la PIO devient nulle. Cette chute pressionnelle brutale entraîne généralement (mais pas systématiquement quand le globe est rigide) un effacement de la chambre antérieure. Le risque principal de cette chute est la survenue d'un hématome choroïdien. Ce risque justifie le placement systématique des présutures. S'il est important (patient sous antiagrégant et surtout patient sous anticoagulant), certains auteurs proposent le remplissage de la chambre antérieure par du visqueux.

Suture du volet (vidéo 15)

La suture du volet doit être considérée comme l'unique moyen de contrôle du flux sortant d'HA pendant les premiers temps suivant l'intervention. La construction des sutures et le serrage des points sont donc essentiels : un volet parfaitement étanche provoque une fibrose épisclérale et conjonctivale en quelques jours, mais des sutures trop lâches provoquent une hypotonie incontrôlable. Ces deux risques ne sont pas symétriques : l'ablation ou la section précoce de fils permettent d'augmenter sans difficulté le débit d'HA. Une hypotonie sévère peut avoir des conséquences délétères rapides, et nécessiter

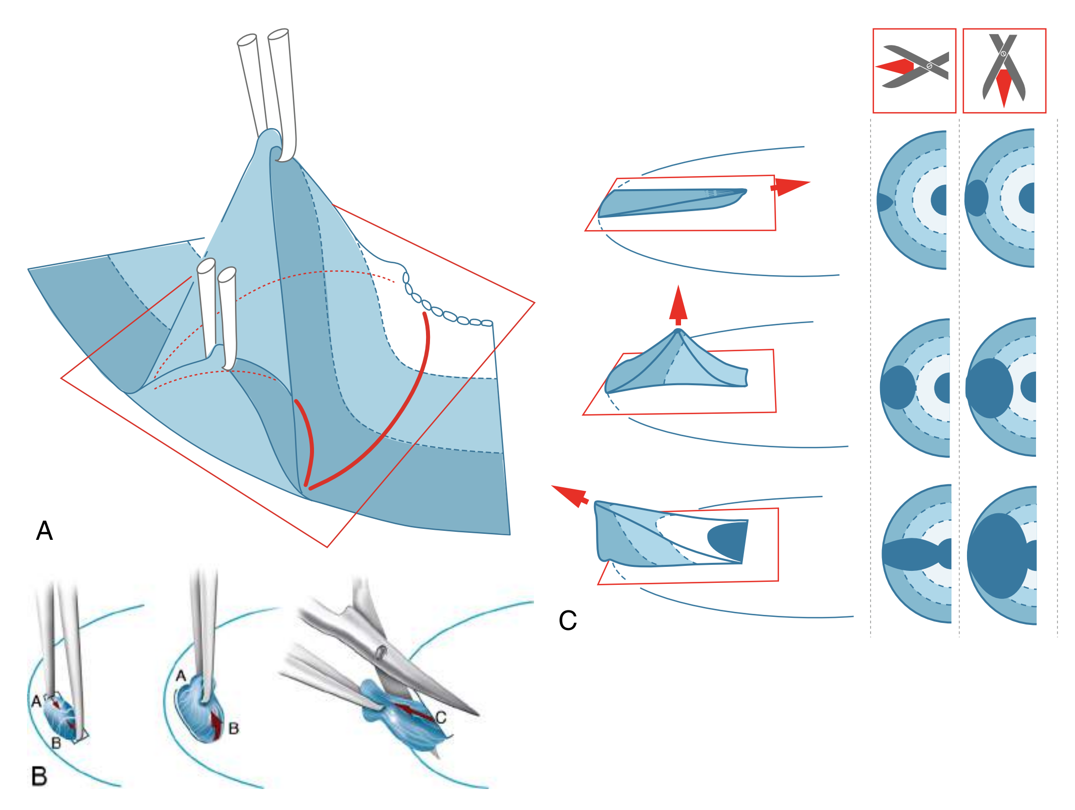


Figure 9.23. Technique de l'iridectomie.
Ces dessins d'iridectomies en l'absence d'ostium, permettent de bien analyser chaque geste, en en amplifiant les conséquences.
A. Pour une inclinaison donnée du plan de section, le degré de traction détermine la dimension radiaire de l'iridectomie.
B. Les segments A et B sont extériorisés par la fermeture de la pince. Le segment C est extériorisé par la traction de la pince.
C. La traction de l'iris dirigée vers le centre plutôt que vers l'extérieur permet de diminuer la dimension radiaire de l'iridectomie.
Les images de droite soulignent l'importance du positionnement des ciseaux qui doivent être parallèles au limbe.
D'après Eye Surgery: An Introduction to Operative Technique 1st Edition, G. Eisner, 1980, pour les figures A et C et Eye Surgery: An Introduction to Operative Technique, 2nd Edition, G. Eisner, 1990 pour la figure B.

une reprise chirurgicale. La prudence commande donc de viser une PIO postopératoire immédiate de 20 mmHg environ.

Le contrôle du flux par les sutures ne se fait pas aux bords mêmes du volet. Il est principalement déterminé par la force postérieure avec laquelle le volet s'applique contre l'ostium et l'obture. Une option possible, pour un volet rectangulaire, est : un point à chaque sommet, un point au centre (optionnel) et un point en U transcornéen. Le fil utilisé est un Nylon 10-0 serti sur une aiguille spatulée.

Description des sutures

Points posés sur le volet.

Ils doivent être suffisamment antérieurs pour que la force d'obturation résultante soit efficace. Le trajet intrascléral doit être assez long, pour

bien appliquer le volet, et garder au fil une certaine élasticité, et aussi profond que le volet, pour empêcher le cisaillement des tissus par le fil.

Plusieurs types de nœuds peuvent être utilisés : en particulier 1-1-1 ou 3-1-1, plus gros, mais qui permet un préserrage très rapide par une triple clé. L'enfouissement du fil peut se faire sur le versant scléral ou sur le volet (voir figures 5.3, 5.4, 5.6).

Options

On peut choisir pour tout ou partie des points des nœuds auto-enfouis (vidéo 13 cas 4 et vidéo 15 cas 4).
Concernant les sutures ajustables, le trajet des fils a été décrit plus haut (voir « Présutures du volet »).
Une seule clé est réalisée : une triple boucle sur l'extrémité inférieure du fil (bout sorti par la sclère) est serrée sur une boucle formée en tirant le segment supérieur du fil (situé en amont de son entrée dans le volet (figure 9.24).

Trucs et astuces

L'enfouissement du nœud est d'autant plus difficile que la suture est courte. Une section trop courte des fils du nœud rigidifie ses extrémités et rend plus difficile l'enfouissement.
Les extrémités du nœud peuvent n'être coupés qu'après son enfouissement.
En cas de difficulté particulière pour enfouir les points, le maintien par une pince à griffe de l'épisclère en arrière et en sens inverse de la direction de l'enfouissement peut être nécessaire (vidéo 2).

Précautions

Si le volet est trop fin, l'enfouissement du nœud doit se faire sur le versant scléral pour ne pas agrandir le trou créé par l'aiguille dans le volet. Il existe un risque de cisaillement lors du serrage et de l'enfouissement. **Attention à ne pas poser de suture courte sur un volet fin.**

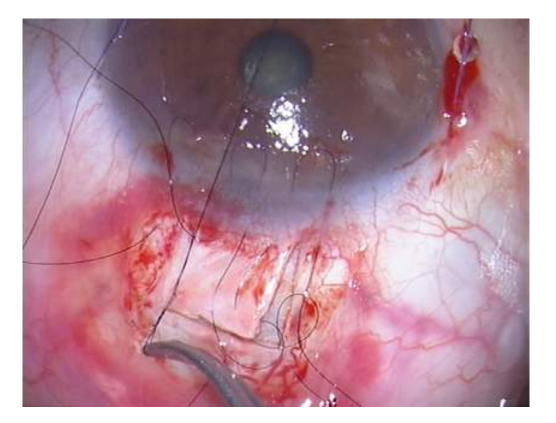


Figure 9.24. Suture ajustable.
La pince saisit le fil pour le passer dans la triple boucle. Un serrage simple est effectué, sans contre-boucle.

Point en U.

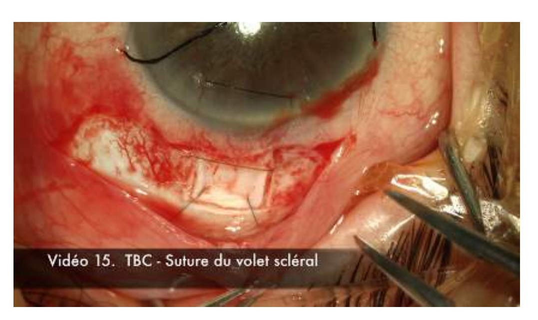
Il suit un trajet en boucle rectangulaire : cornéen limbique externe, radiaire intra-cornéo-scléral, de part et d'autre du volet, de façon à passer en pont sur le volet dans un trajet parallèle au limbe. Le point d'entrée et le nœud (1-1-1) sont en cornée. Le serrage de ce point plaque le volet contre l'ostium ; il a d'autant plus d'efficacité que ce trajet est proche de l'ostium. Le passage en pont au-dessus du volet ne sera pas plus en arrière que le tiers du volet superficiel. Le nœud est enfoui en cornée, toujours du même côté. L'enfouissement peut être facilité par la prise simultanée des deux segments au-dessus de la cornée et du volet. La longueur et le dessin de cette suture lui donnent une souplesse et une élasticité qui font que son serrage est rarement responsable d'une forte hypertonie (vidéo 3 cas 2, vidéo 15 cas 2).

Conduite des sutures

On commence par un préserrage des nœuds des points du sommet en ne nouant que les deux premières demi-clés du 1-1-1 ou la triple clé du 3-1-1

Une injection de BSS par l'incision cornéenne remplit la chambre antérieure et permet de retrouver un œil normotone. Un nouveau serrage des nœuds est pratiqué, puis ajusté après nouvelle injection de BSS, en fonction de la fermeté du globe. Les nœuds sont alors fixés par la (les) clé(s) manquante(s) puis enfouis.

Le point en U est ensuite posé (à moins qu'il n'ait été déjà posé en présuture, voir plus haut) et



Vidéo 15. Trabéculectomie. Suture du volet scléral.

prénoué (deux demi-clés). La fermeté du globe après injection de BSS est de nouveau évaluée. Le nœud est alors fixé et enfoui.

Trucs et astuces

Le serrage des points du sommet joue un rôle essentiel. Leur section éventuelle au laser en postopératoire sera la phase ultime de contrôle du flux sortant d'HA.

Un degré de serrage différent pour chacun des deux points augmente la marge de manœuvre de contrôle du flux par le choix du point coupé. On peut choisir toujours la même répartition topographique de serrage, ou sinon noter dans le compte-rendu opératoire le degré de serrage de chaque point.

Le point central postérieur (non ajustable) est posé en dernier quand il est décidé ; il est généralement moins serré que les points du sommet. Son rôle est de limiter et de sécuriser la béance du volet en cas de section des autres fils, en postopératoire.

Option

Le premier point est appliqué correctement et le nœud est complété. Après avoir préserré le deuxième point d'angle (par deux demi-clés), l'œil est regonflé jusqu'à un volume normal puis jusqu'à obtenir un flux sortant régulier et modéré. La troisième demi-clé est alors faite. Le point en U sera ajusté avec un serrage très légèrement supérieur (repère visuel de mise en compression du globe) (vidéo 15, cas 1 et 2).

Une autre possibilité est de réaliser deux sutures bloquées aux sommets latéraux du volet, puis une suture ajustable au centre (triple boucle sans contre-boucle ; vidéo 15, cas 4).

Certains opérateurs posent plus de points pour gagner en progressivité lors de la section des sutures. Il est important dans tous les cas de noter sur le compte-rendu opératoire le degré de serrage de chaque point, pour guider l'ordre de section postopératoire des fils.

On peut utiliser pour les points supplémentaires un fil plus fin (Nylon 100 μ serti sur aiguille ronde).

Pour les volets triangulaires, on positionne un point au sommet en présuture. Son passage dans le volet est assez antérieur pour donner au point une force obturante efficace. Le point est préserré, et la chambre antérieure remplie. Les points latéraux sont ensuite posés, préserrés, ajustés pour contrôler à eux seuls la PIO après injection de BSS, puis fixés. Le serrage du point central, desserré avant l'étape précédente, est ajusté puis fixé pour être un simple point de positionnement, sécurisant et limitant la béance de l'ouverture après section éventuelle des points latéraux.

Certains opérateurs choisissent de ne poser qu'un seul point : au sommet du volet, avec une étape très minutieuse d'ajustement du serrage.

Difficultés

La rétraction d'un bord du volet (en raison d'une hémostase agressive) peut être responsable d'un défaut important d'étanchéité. Un ou plusieurs point supplémentaires sont alors nécessaires. Ils doivent pénétrer dans le volet à distance du bord, et dans la sclère un peu plus profondément que l'épaisseur du volet pour augmenter la force de plaquage du volet contre l'ostium.

Une découpe trop antérieure des bords du volet, en particulier si le limbe cornéen est franchi, est fréquemment responsable d'un flux antérieur de l'HA et d'un Seidel. Des sutures supplémentaires sont donc nécessaires pour prévenir ce risque. Il est important d'anticiper que ces sutures cornéennes latérales modifient la position de la charnière du volet. Si l'ostium a été construit en avant de ces sutures, le volet fera clapet. Ces sutures sont placées tangentiellement au limbe pour être efficace sur ces refends cornéens.

Précautions

Dans certains cas, les risques d'une hypotonie sévère sont particulièrement redoutables (patients sous traitement antiagrégant et surtout anticoagulant). Il est prudent alors de viser une fourchette pressionnelle plus élevée, en augmentant le degré de serrage des points.

Les risques de perte du point de fixation semblent plus souvent liés à une hypertonie postopératoire sur un nerf optique très altéré qu'à une complication maculaire d'une hypotonie sévère. Le serrage doit sur ces terrains être minutieux mais sans déplacer la fourchette pressionnelle habituellement visée.

Les glaucomes par fermeture de l'angle présentent des risques plus élevés de glaucome malin, avec un facteur favorisant : le syndrome iris-plateau. Sur ces terrains, l'étanchéité du volet doit être presque totale, et le relargage et/ou la section des points prudente et très progressive (voir plus loin) en veillant malgré tout à la cicatrisation du volet.

L'encadré 9.1 rappelle le mode de vérification du flux au travers du volet.

Encadré 9.1

Évaluation du flux au travers du volet

La vérification se fait à plusieurs étapes de la suture du volet. Une injection de BSS par l'incision cornéenne latérale remplit la chambre antérieure et augmente la PIO (en l'absence d'un mainteneur de chambre). On observe alors le débit sortant de l'HA, directement si la PIO est élevée, de façon plus indirecte sinon, en observant le mouillage d'une fléchette posée, après séchage de l'aire entourant le volet (vidéo 15).

Quand on choisit un degré élevé de fermeture, la PIO après injection de BSS, reste élevée et le flux nul. Il faut dans ces cas vérifier qu'une dépression du bord scléral entre deux points (par une pince sans griffe fermée par exemple) provoque un flux net d'HA. L'oubli de ce contrôle peut faire méconnaître une obstruction en amont, survenue secondairement.

Suture conjonctivale (vidéo 16, 17, et 18)

Le souci de la conjonctive a commencé dès l'exposition du globe : arrosage fréquent pour éviter son dessèchement, manipulation délicate avec une pince sans griffe pour ne pas la blesser, dissection la plus atraumatique possible. La suture poursuit deux objectifs : assurer une étanchéité parfaite et robuste, mais aussi, dans la continuité des précautions précédentes, préserver les chances d'une cicatrisation harmonieuse. Plusieurs contraintes en découlent : respecter l'intégrité anatomique de la conjonctive et de la Tenon et respecter leurs rapports; limiter au maximum et répartir les tractions; éviter de créer une zone de faiblesse; vérifier en fin d'intervention l'étanchéité.

L'importance de la Tenon doit être soulignée : sa présence au niveau des sutures est quasi indispensable à leur étanchéité per- et postopératoire; son absence localisée suffit à créer des zones de faiblesses qui compromettront la fonctionnalité de la bulle (figure 9.25).

Nous décrirons six types principaux de suture de la conjonctive au limbe, et deux types principaux de suture de la conjonctive au fornix.

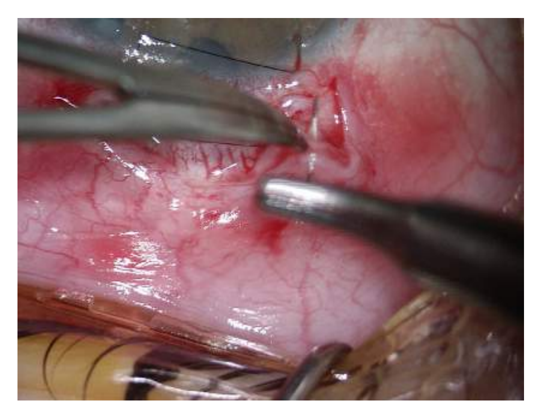


Figure 9.25. Chargement de la Tenon.
La Tenon n'est pas toujours adhérente à la conjonctive. Son chargement en deux temps est alors nécessaire.



Vidéo 16. Suture de la conjonctive au limbe – 1.

Suture par surjet grec au limbe : suture de Wise, modifiée par Condon (vidéo 16, cas 1)

Fil : Vicryl® monofilament 9-0 serti sur aiguille spatulée.

Un amarrage scléral est réalisé en conjonctive vierge : le fil est noué à lui-même par un nœud 2-1-1. La conjonctive est alternativement chargée par sa face externe et enserrée et froncée sous le fil, puis après un trajet intra-cornéo-scléral de l'aiguille, chargée par sa face interne et étirée. La terminaison se fait par un double passage scléral en conjonctive vierge et le fil est noué à sa boucle par un nœud 2-1-1. Le surjet fait ainsi alterner un segment court où le fil suit un trajet externe d'un point de sortie scléral à un point d'entrée scléral peu éloigné, et un segment long où le fil suit un trajet intra-cornéo-scléral d'un point d'entrée scléral au point de sortie scléral (figure 9.26).

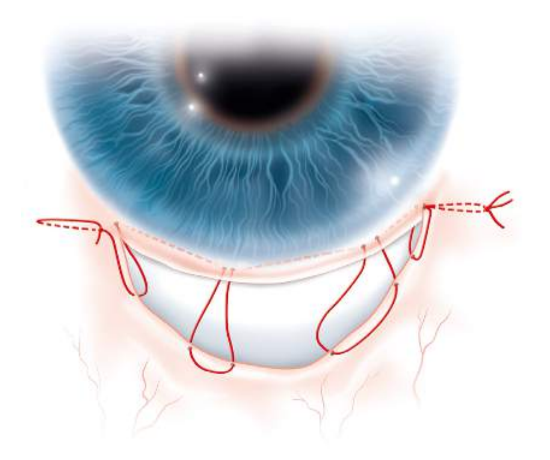


Figure 9.26. Surjet de Wise-Condon.
La longueur de conjonctive chargée au-dessous du fil (segment court) est très supérieure à la longueur du segment : la mise en tension du fil fronce la conjonctive et la Tenon. Ce froncement assure l'étanchéité de cette portion. Inversement, la longueur de conjonctive chargée au-dessus du fil (segment long) est d'un tiers inférieur à la longueur de ce segment : la conjonctive est étirée, et ainsi plaquée contre la sclère et sous la collerette. Cet étirement assure l'étanchéité de ce segment.

Quelques points sont à souligner.

- Ce surjet est conduit de droite à gauche pour les droitiers.
- Le maintien lors de la dissection conjonctivale d'une petite collerette limbique participe à l'étanchéité, en venant s'apposer contre la conjonctive portée par le surjet, les deux faces internes l'une contre l'autre, et facilite la ré-épithélialisation.
- L'aiguille charge à la fois la conjonctive et la Tenon, au risque sinon d'un défaut d'étanchéité, mais aussi parfois d'une rétraction postérieure de la Tenon, source possible d'une zone de faiblesse conjonctivale ultérieure.
- Les orifices créés par l'aiguille spatulés sont tous plaqués contre la sclère et sous la collerette conjonctivale limbique : ils ne sont jamais source de Seidel.
- Le dessin final du surjet doit suivre une ligne droite plutôt qu'un arc de cercle. La tension finale du fil, d'un amarrage scléral à l'autre, en est facilitée, et exerce peu de contrainte sur la sclère.

Difficultés

L'étirement de la conjonctive est une condition de l'étanchéité. Un segment qui est seulement apposé contre le limbe doit être repris : on retire le fil qui repasse sans dommage par l'orifice conjonctival originel.

Trucs et astuces

La conjonctive peut sans difficulté, pour cette étape, être manipulée avec des pinces sans griffes. L'utilisation de pinces à griffes doit être prudente, mais reste indispensable pour saisir la Tenon.
Il est parfois utile avant de commencer la suture conjonctivale de repositionner la conjonctive pour retrouver une vue d'ensemble, et de libérer tous les obstacles à sa mobilisation en relâchant la traction du globe et en refermant légèrement le blépharostat à vis.

Attention à ne pas couper les fils trop courts.

Suture par surjet passé conjonctivo-conjonctival au limbe (vidéo 16, cas 2)

Fil : Vicryl® 10-0 sur aiguille ronde.

La suture est conduite de gauche à droite pour les droitiers. Le principe consiste, après l'amarrage conjonctivo-conjonctival et le premier point, à construire les suivants en terminant chaque point dans la boucle du point précédent (figure 9.27).

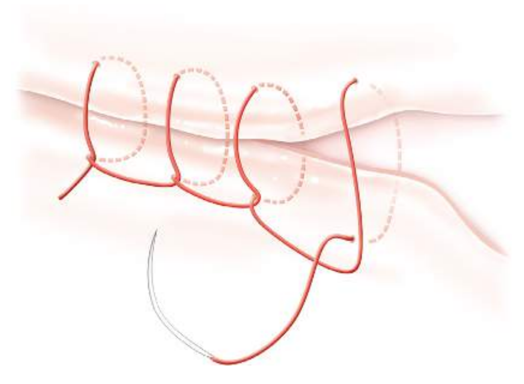


Figure 9.27. Surjet conjonctival passé.
Le fil est systématiquement passé dans la boucle qui le précède.

Suture par deux surjets latéraux permettant l'amarrage au limbe puis la fermeture des refends (vidéo 16, cas 3)

Fil : Vicryl® 8-0 sur aiguille ronde.

La conjonctive est amarrée au limbe par quelques passages conjonctivo-cornéens, puis le surjet est poursuivi par des passages d'abord conjonctivo-scléro-conjonctivaux, puis conjonctivo-conjonctivaux.

Suture par double amarrage épiscléral, complété par un passage croisé au limbe (vidéo 16, cas 4)

Fil : Vicryl® 10-0 sur aiguille spatulée.

Les amarrages sont réalisés par des passages en U. Le fil du premier amarrage est passé dans un tunnel limbique : entrée distale, et sortie proche de l'amarrage. Le fil récupéré à la sortie est noué avec le fil libre du deuxième amarrage (figure 9.28).

Suture par ancrages épiscléraux, points centraux et surjet en bourse (vidéo 17, cas 1, 2, 3)

Repositionnement de la conjonctive sur chaque bord

Fil : Vicryl® 10-0 sur aiguille ronde.

La conjonctive est tendue de chaque côté : soit par un amarrage épiscléral par un point en U qui prend ensemble la conjonctive et la Tenon en deux points ; soit par un amarrage épiscléral poursuivi par un surjet en bourse sur une portion de la conjonctive latérale – le serrage du nœud raccourcit le bord conjonctival d'autant, et tend le volet conjonctival sur le limbe.

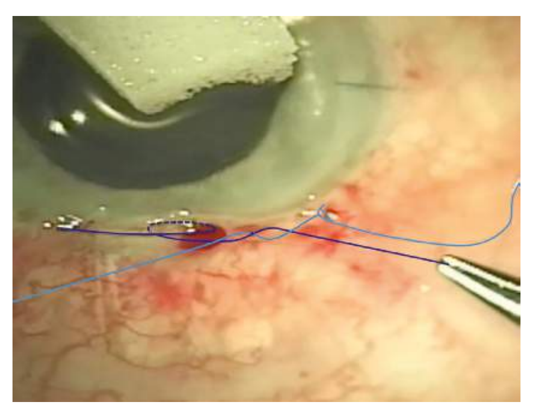


Figure 9.28. Suture d'Esmenjaud.
Les deux fils soulignés partent chacun d'un amarrage scléral. Le bleu nuit suit un trajet limbique, puis cornéen tunnellisé rétrograde, puis de nouveau limbique après nouage avec le deuxième fil.



Vidéo 17. Suture de la conjonctive au limbe – 2.

Points centraux épiscléraux

Un ou plusieurs points en U sont passés dans l'épisclère puis en un ou deux points du bord libre de la conjonctive et noués. Ces points supplémentaires renforcent l'amarrage du bord conjonctival sur le limbe, et augmentent sa tension pour le plaquer au limbe.

Suture(s) complémentaire(s) aux bords externes

Enfin, si au bord externe des amarrages latéraux, existe une zone de conjonctive désinsérée non incluse, elle est suturée, suivant son importance, par un point en U ou par un surjet en bourse.

Difficulté

La rétraction d'une Tenon épaisse et ferme peut imposer une suture en deux plans : sur chaque bord du volet conjonctival, la Tenon est amarrée à la sclère ou à l'épisclère, avant la suture conjonctivo-ténonienne décrite plus haut (figure 9.29, vidéo 17, cas 7).

Trucs et astuces

Le surjet en bourse est parfois plus facile à conduire en nourrissant l'aiguille avec les membranes conjonctivo-ténoniennes (vidéo 17, cas 2).

Option

On peut choisir pour les points latéraux en U et les surjets en bourse des nœuds auto-enfouis ou non. Le Vicryl® 10-0 est peu gênant pour le patient, à condition que les fils ne soient pas coupés trop courts.



Figure 9.29. Rétraction du bord libre de la Tenon. La Tenon rétractée en arc de cercle se devine derrière la conjonctive. Son amarrage au limbe est indispensable pour éviter une zone de faiblesse.

Suture avec ancrage cornéen (vidéo 17, cas 4)

Repositionnement de la conjonctive sur chaque bord

La conjonctive est tendue de chaque côté par un amarrage épiscléral poursuivi par un surjet en bourse sur une portion de la conjonctive latérale : le serrage du nœud raccourcit le bord conjonctival d'autant, et tend le volet conjonctival sur le limbe.

Ancrages cornéens

Deux incisions cornéennes postérieures sont pratiquées au couteau 30°. Elles permettent un amarrage de la conjonctive par un point en U noué au fond de l'incision (figure 9.30).

Suture de la conjonctive au fornix par surjet simple, ou par surjet passé (vidéo 18)

Le fil (Vicryl® 10-0 sur aiguille ronde) est noué à lui-même à l'extrémité gauche de la désinsertion (pour un droitier) puis l'aiguille prend par des passages simples conjonctive et Tenon. (vidéo 18, cas 1). En cas de surjet passé, on termine chaque point dans la boucle du point précédent (figure 9.27, Vidéo 18, cas 2). On laisse une boucle libre à l'avant-dernier passage. Après le dernier passage, le fil est noué avec la boucle. Avant le serrage du nœud, on tend soigneusement chaque segment, en les prenant l'un après l'autre.

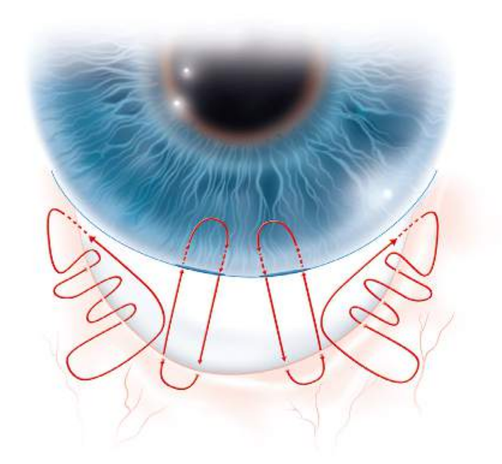


Figure 9.30. Suture avec ancrages cornéens. Amarrages épiscléraux latéraux : fil en U dans sa partie épisclérale et en bourse dans sa partie conjonctivale. Ancrages cornéens au centre.

Trucs et astuces

Le surjet est grandement facilité par deux éléments.

- Après chaque boucle, le fil sortant est tendu vers le haut : ce geste ferme la boucle, et présente à l'aiguille, en les affrontant, les berges conjonctivo-ténoniennes adjacentes.
- Cet affrontement des berges est encore amélioré quand elles sont tendues de l'autre côté par un aide qui maintient l'extrémité droite de la désinsertion par une pince à conjonctive (figure 9.31).

Options

- Le surjet peut être conduit en deux plans : un surjet du plan ténonien, suivi par un surjet du plan conjonctival.
- Certains opérateurs proposent de charger sur la berge postérieure les deux tuniques conjonctivale et ténonienne, et sur la berge antérieure uniquement la conjonctive. Le but est d'éviter la migration antérieure de la suture. Cette migration, fréquente, peut



Vidéo 18. Suture de la conjonctive au fornix.

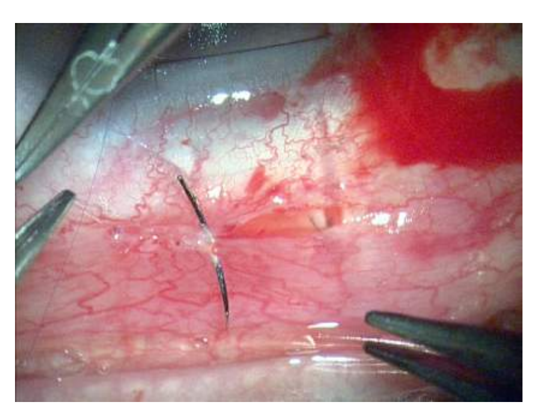


Figure 9.31. Surjet conjonctival au fornix.
Les tractions du fil d'amarrage (par l'aide) et du fil de la dernière boucle (par l'opérateur) affrontent les berges et fournissent un contre-appui qui facilite le passage de l'aiguille.

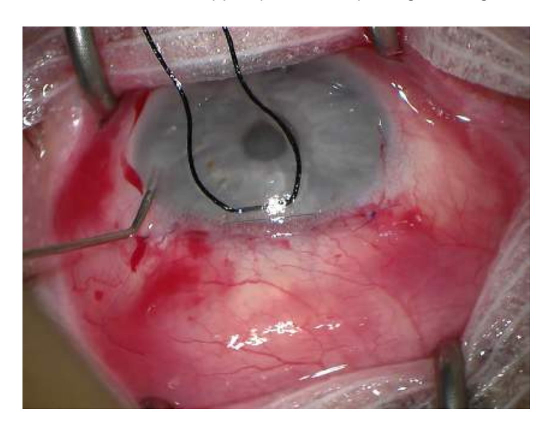


Figure 9.32. Formation de la bulle de filtration en fin d'intervention.
Cette étape est indispensable pour le contrôle de l'étanchéité dans les trabéculectomies.

entraîner la cicatrice de la suture jusqu'au volet, limitant la taille de la bulle et favorisant sa fibrose.

Vérification de l'étanchéité conjonctivale (vidéo 19)

L'injection de BSS permet de s'assurer dans des conditions paraphysiologiques du fonctionnement de la filtration, et, une fois la bulle formée, de son étanchéité (figure 9.32).

Les zones de sutures sont séchées. Un écoulement direct est recherché visuellement à fort grossissement et par l'application de fléchettes. Il faut aussi être attentif aux signes indirects : aplatissement de la bulle, ou bulle anormalement localisée. Il faut dans ces cas reprendre la recherche. La découverte d'une fuite, même mineure, doit impérativement être traitée (voir plus loin).

Difficulté

Si la PIO s'élève sans soulèvement de la conjonctive, il s'agit a priori d'un volet serré, et une dépression du bord scléral (voir encadré 9.3) est nécessaire pour faire apparaître la bulle. Le risque d'une PIO élevée à J1 doit être noté et éventuellement prévenu si nécessaire (risque de perte du point de fixation).

Option

On peut choisir de gonfler la bulle par une injection sous-conjonctivale à l'aiguille 30 G (vidéo 19, cas 4).

Traitement adjuvant

L'instillation d'atropine 1 % en fin d'intervention est la règle pour beaucoup d'opérateurs.

Certains ne le font pas de façon systématique, mais à la condition expresse d'une fermeture du volet suffisamment serrée pour exclure tout risque d'hypotonie à J1. L'atropine est indispensable dans tous les cas quand il existe un risque de glaucome malin (notamment iris-plateau).

Enfin, l'application d'une pommade dexaméthasone-antibiotique est habituelle.



Vidéo 19. Contrôle peropératoire de l'étanchéité conjonctivale.

Gestion des difficultés et complications peropératoires

Difficultés à travailler dans un contexte hémorragique (vidéo 20)

Ce contexte est en particulier fréquent en cas de patient sous antiagrégants et/ou anticoagulants. Il est encore favorisé par une hypertension artérielle mal contrôlée pendant l'intervention.

Les saignements d'origine conjonctivale sont parfois trop postérieurs pour être cautérisés, et peuvent persister malgré une tentative de compression à l'éponge. Des vaisseaux perforants peuvent aussi être à l'origine de saignements gênants. Une cautérisation trop agressive doit être évitée. Plusieurs méthodes facilitent l'intervention dans ce contexte :

- une synchronisation « rythmée » entre le passage de l'éponge par l'aide, et celui du couteau par l'opérateur ;
- l'utilisation d'éponges fixes placées en « barrage », entre le point de saignement et le site d'intervention ;
- un arrosage continu du site par l'aide avec une Rycroft pour augmenter la vitesse d'éjection du BSS, à débit égal.

Difficultés à construire le volet (vidéo 21)

Volet trop fin

Un volet trop fin présente deux risques : ce volet fragile peut se déchirer lors de sa manipulation, et sa finesse affaiblit sa capacité à contrôler le flux d'HA.

Lors de la dissection au couteau 45° (voir le paragraphe « Couteaux » au chapitre 5) :

- quand le volet est tiré vers le haut, un amincissement progressif se produit lorsque la lame est positionnée sur le haut de la charnière, c'est-à-dire côté volet, plutôt que dans le lit scléral ;
- quand le volet est récliné, l'amincissement se produit quand la lame se rapproche de la charnière.

➲ *Conduite à tenir*

Les orifices laissés par les sutures doivent rester les plus petits possibles, et ne pas être positionnés en regard de l'ostium. La pose d'un point en U passant au-dessus de l'ostium peut être nécessaire, pour obtenir une force d'obturation suffisante. Le risque de déchirure impose de manipuler avec précaution le volet. Il est généralement facile de récliner un volet à charnière fine avec une éponge.

Déchirure du volet

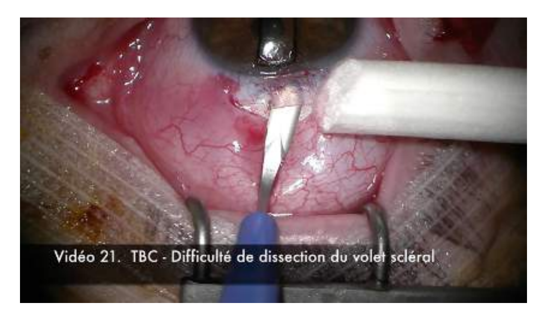
La conduite à tenir dépend de la géométrie du volet. Deux objectifs principaux sont poursuivis : solidariser le volet au globe, et garder au volet son rôle d'obturation efficace de l'ostium. Le positionnement et le diamètre (le plus petit possible) de l'ostium découlent de ce deuxième objectif.

En cas d'impossibilité évidente de parvenir à assurer le contrôle du flux :

- si l'ostium était déjà construit, la dissection d'un patch de sclère en inférieur peut être réalisée. Il est possible aussi de réaliser un volet scléral à charnière latérale sur un côté adjacent au premier volet et de récliner latéralement la sclère pour recouvrir la zone fragilisée ;
- si l'ostium n'est pas encore réalisé, un décalage du site peut être préférable.



Vidéo 20. Saignement peropératoire.



Vidéo 21. Trabéculectomie. Difficulté de dissection du volet scléral.

Déhiscence sur le volet

Si la déhiscence est proche d'un bord, la construction du volet peut être reprise en le décalant. Si la déhiscence est centrale (en cas de volet trop fin), on peut tenter une deuxième dissection plus profonde en gardant le premier volet pour avoir au final une épaisseur suffisante de sclère (vidéo 21, cas 2).

Volet trop épais

La charnière du volet risque d'appliquer celui-ci sur l'ostium et de faire clapet, limitant la filtration.

Lors de la dissection au 45°, c'est l'erreur inverse (de celle responsable d'un volet trop fin) qui en est responsable :

- quand le volet est tiré vers le haut, un épaississement progressif se produit lorsque la lame est positionnée sur le bas de la charnière, c'est-à-dire côté scléral, plutôt que sur le volet ;
- quand le volet est récliné, l'épaississement se produit lorsque la lame s'éloigne de la charnière.

Lors de la dissection par tunnellisation, le reflet du Crescent doit rester visible au travers de la sclère. Une profondeur supérieure à la moitié de celle de la sclère provoque la disparition de ce reflet.

Il faut par ailleurs modifier l'orientation du Crescent au niveau de l'éperon pour suivre le changement de courbure du globe (voir figure 9.13).

➲ *Conduite à tenir*

La dissection d'un volet trop épais doit être suffisamment antérieure pour que sa charnière soit placée en avant de l'ostium, et éviter ainsi le risque du clapet. La lyse des sutures sera généralement plus précoce.

Volet trop profond

L'arrivée sur le corps ciliaire ne représente en général qu'un faible risque hémorragique. La dissection, en revanche, doit être reprise, au risque sinon de déboucher sur le canal de Schlemm voire de perforer le trabéculum. Il est nécessaire d'amincir le volet trop épais en pratiquant un volet fin à sa face profonde (vidéo 21, cas 1).

Difficulté à construire l'ostium (vidéo 22)

La taille de l'ostium obéit à une contrainte principale : il doit pouvoir être obturé efficacement par le volet. Un ostium trop grand pour le volet doit donc être évité. Or la construction d'un ostium suffisamment petit est rendu difficile si le volet est trop fin : l'épaisseur de la pièce de sclère à réséquer est telle que les incisions risquent de n'être pas perforantes, laissant en place une lamelle obturante, très difficile à retirer dans ce puits étroit (vidéo 22, cas 1).

L'autre piège est un positionnement trop postérieur de l'ostium débouchant sur les procès ciliaires. Cette erreur est généralement induite par une dissection insuffisamment antérieure du volet, mais est parfois simplement liée à une anatomie particulière (iris-plateau ; figure 9.33, vidéo 22, cas 2). Un doute doit conduire à avancer la dissection du volet et agrandir l'ostium sur son bord antérieur.



Vidéo 22. Trabéculectomie. Difficulté de réalisation de l'ostium et de l'iridectomie.

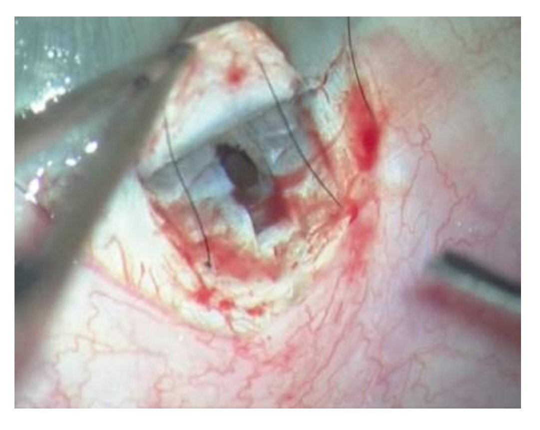


Figure 9.33. Iris-plateau.
Après iridectomie, l'ostium est partiellement obstrué par un procès ciliaire basculé en avant.

Difficulté à réaliser l'iridectomie (vidéo 22)

Quand l'ostium est profond (volet trop superficiel) et petit, la saisie de l'iris par la Bonn est difficile. On peut être amené à agrandir l'ostium, ou bien utiliser une pince à rétine.

Le caractère transfixiant de l'iridectomie périphérique (IP) doit être vérifié systématiquement (figure 9.34, vidéo 22, cas 3).

Quand l'IP n'est pas transfixiante, ou est de taille insuffisante, la reprise de l'iris à la pince doit être assez franche pour éviter la formation d'un lambeau. Sur certains iris lâches, la constitution de lambeaux est fréquente. Leur section est indispensable (vidéo 22, cas 4). Les griffes ne doivent pas plonger vers les bords de l'iris créés par la tentative précédente, au risque sinon de blesser la zonule voire de provoquer une issue de vitré.

Sur un œil vitrectomisé, la profondeur de la chambre est importante, et il n'y a plus de poussée postérieure qui maintient l'iris pendant sa préhension. La réalisation de l'IP est donc particulièrement difficile (vidéo 22, cas 5).

En cas d'issue de vitré, une vitrectomie antérieure au vitréotome est indispensable. Chez le sujet phake, le vitréotome doit rester au niveau de l'ostium pour ne pas blesser le cristallin.



Vidéo 23. Hémorragies non conjonctivales et hyphéma.

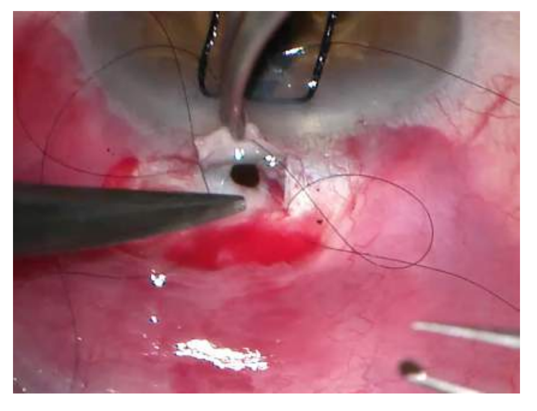


Figure 9.34. Iridectomie périphérique non transfixiante. Le feuillet pigmenté bombe dans l'ostium. La pièce d'iridectomie semble large, mais elle est incomplète.

Hémorragies et hyphéma (vidéo 23)

En cas d'iridectomie trop basale (atteinte du grand cercle artériel de l'iris, voire atteinte du corps ciliaire), notamment, un saignement important peut se produire (vidéo 23, cas 1, 2). Une hémostase à la diathermie peut être utile, mais n'est pas toujours suffisante. En cas d'échec, le remplissage de la chambre antérieure par un visqueux cohésif peut être tenté.

La persistance d'un hyphéma important nécessite un lavage-aspiration de la chambre antérieure, en utilisant de préférence un flacon de BSS glacé (vidéo 23, cas 3). La suture du volet visera une PIO plutôt élevée, pour éviter une reprise précoce du saignement.

Difficulté à assurer l'étanchéité conjonctivale (vidéo 24)

Déchirure conjonctivale

La fragilité de la conjonctive et sa rétraction peropératoire, accentuée par l'absence d'arrosage, peuvent entraîner, en particulier lors de la dissection postérieure aux Sevrin des loges sous-ténoniennes, une déchirure.



Vidéo 24. Difficulté à fermer la conjonctive.

➲ *Conduite à tenir*

Il faut se garder, dans la mesure du possible, de couper les lambeaux. Une reprise de la dissection peut libérer les adhérences et ainsi améliorer la mobilité et l'amplitude de glissement (figure 9.35).

Un repositionnement approximatif de la conjonctive avec des pinces sans griffe visualise les zones de tension à gérer. Les sutures de réparation doivent se faire de préférence après levée de ces tensions, pour éviter d'une part l'apparition de nouvelles déchirures, et d'autre part une cicatrisation excessive.

Rétraction conjonctivale

Lors de la dissection au limbe, la réinsertion de la conjonctive peut être difficile : il s'agit d'une conjonctive fragile et rétractée (intervention longue, arrosage insuffisant, et surtout antécédent de chirurgie avec abord conjonctival). Cette difficulté se rencontre aussi dans les réfections de bulle (voir plus loin le paragraphe « Gestion des complications tardives »).

➲ *Conduite à tenir*

Un repositionnement en force met en tension la conjonctive et peut être responsable de déchirure brutale difficile à gérer, ou d'une cicatrisation excessive qui compromettra la filtration.

La diminution d'ouverture de l'écarteur et le repositionnement de l'œil en position primaire sont les premiers gestes à réaliser. Une reprise prudente de la dissection postérieure et latérale peut aider à une meilleure mobilisation de la conjonctive. Un échec doit conduire à pratiquer une ou plusieurs incisions postérieures de décharge. Ces incisions n'intéresseront que la conjonctive, en respectant impérativement la Tenon (photo-vidéo 24). Ces incisions, à condition d'être assez postérieures (en regard de l'insertion du droit supérieur), peuvent ne pas être suturées (vidéo 24, cas 1).



Figure 9.35. Préparation de la suture d'une déchirure conjonctivale.
La dissection des adhérences loin autour de la déchirure facilite la mobilisation des tuniques conjonctivo-ténoniennes, limitant le risque de tractions.

Déhiscence

Une déhiscence peut survenir au limbe en raison d'une application trop lâche de la conjonctive : étirement insuffisant lors du surjet de Wise-Condon, ou défaut d'un point en U (vidéo 19, cas 4, 5).

Elle peut être provoquée à un endroit quelconque de la bulle par une aiguille ou le mors d'une pince (vidéo 19, cas 3). La recherche d'un Seidel en fin d'intervention doit donc être systématique.

➲ *Conduite à tenir*

Un défaut d'étirement lors du surjet impose un nouveau passage. Une application trop lâche au limbe nécessite un nouveau point en U. Un trou simple est en règle réparé par un point en U, en prenant soin de charger un peu de Tenon pour sécuriser l'étanchéité, mais pas trop pour ne pas créer une adhérence qui compromettrait la géométrie de la bulle (Vicryl® 10-0 sur aiguille ronde dans ces deux derniers cas).

Difficultés particulières liées aux replis conjonctivaux épithélialisés après chirurgie de décollement de rétine

Il existe au limbe une zone où la conjonctive est accolée à la sclère et non disséquable. La désinsertion de la conjonctive se fait en arrière de cet accolement. La zone d'accolement doit être scarifiée avant la dissection du volet. La conjonctive disséquée est rétractée, cartonnée, non élastique : il faut libérer l'espace sous-ténonien très loin en arrière et latéralement pour retrouver de la souplesse et pratiquer si nécessaire des incisions de décharge (risque sinon de brides conjonctivales qui appuient sur le volet) (vidéo 24, cas 2).

Comment éviter les défauts d'étanchéité conjonctivale

Le souci de la fermeture conjonctivale doit être présent dès le début de l'intervention. La fragilité de la conjonctive doit être redoutée particulièrement dans certains cas : patient âgé, prise au long cours de collyres conservés, ré-intervention. Apprécier la solidité et la mobilité de la conjonctive et l'épaisseur de la Tenon est indispensable, et peut conduire à modifier l'amplitude de la dissection, et à limiter l'indication des antimétabolites.

Pendant la dissection des loges postérieures, l'attention doit rester concentrée sur les extrémités latérales de la conjonctive limbique qui sont les lieux des forces de cisaillement maximales.

Il faut limiter l'utilisation des pinces à griffes au début de la désinsertion.

Lors de la suture du volet, la sortie sclérale de l'aiguille risque de blesser la conjonctive. On écarte la conjonctive pour sécuriser la sortie de l'aiguille, et on pousse le bord proximal de l'aiguille suffisamment pour éloigner la pointe de la conjonctive et la tirer alors sans risque.

L'hémostase d'un vaisseau proche de la conjonctive peut créer une déhiscence.

Lors de la désinsertion de la conjonctive au fornix, les risques principaux sont la section d'une adhérence aux ciseaux alors que la conjonctive est réclinée, et la fin de la dissection quand on est proche du limbe (voir le paragraphe « Dissection de la conjonctive au fornix »).

Hématome choroïdien

Cette complication rare mais redoutable engage le pronostic fonctionnel et l'intégrité du globe. Il existe certains facteurs favorisants : PIO préopératoire très élevée, chute importante et brutale de la PIO au moment de l'ouverture du globe, prise d'anticoagulants-antiagrégants plaquettaires, terrain vasculaire, forte myopie. Le diagnostic est suspecté dès un durcissement subit du globe sans attendre l'apparition d'une ombre noire dans la lueur pupillaire. La fermeture strictement étanche du volet, et donc du globe, doit être pratiquée en urgence. Le point capital est d'opposer en urgence une contre-pression qui pourra stopper la progression d'un hématome débutant. Le pré-positionnement des sutures se révèle dans ces circonstances particulièrement précieux. Plusieurs sutures complémentaires posées sur les bords et le sommet du volet sont indispensables pour interdire toute filtration. Après suture de la conjonctive, l'instillation d'atropine 1 % est systématique.

Certaines mesures préventives sont essentielles, en particulier sur les terrains à risque. La préparation comprend l'arrêt des anticoagulants-antiagrégants plaquettaires (d'autant qu'ils sont souvent prescrits pour des comorbidités vasculaires favorisant cette complication), et la baisse de la PIO (acétazolamide [Diamox®], mannitol intraveineux 45 minutes avant la chirurgie en salle d'induction). En peropératoire, les pics de pression artérielle doivent être absolument prévenus. La paracentèse doit être précoce pour amortir la chute de la PIO. Le pré-positionnement des sutures, enfin, permet une suture rapide du volet qui limite la phase de PIO nulle. En l'absence d'un mainteneur de chambre antérieure, l'injection de visqueux est pour certains opérateurs une précaution supplémentaire.

Gestion postopératoire

Principes de la surveillance

La surveillance postopératoire d'une trabéculectomie est une phase essentielle et active où des options décisives pour le succès de l'intervention sont choisies : pendant le premier mois et surtout les deux premières semaines, une modulation du flux de filtration est possible, souvent nécessaire, voire systématique suivant l'option de sutures du volet choisie. Des modifications du traitement topique pourront aussi être décidées. La chronologie de ces ajustements dépendra de paramètres essentiellement cliniques.

Les contraintes de cette surveillance – un à deux contrôles par semaine, voire plus parfois, le premier mois – doivent être expliquées avant l'intervention et acceptées par le patient.

La recherche de complications est systématique et exhaustive (voir plus loin).

En l'absence de complications, la surveillance poursuit deux objectifs principaux :

- apprécier et optimiser la fonctionnalité de la filtration initiée par l'intervention : débit d'HA et constitution de l'espace de résorption sous-conjonctival ;
- évaluer la réaction inflammatoire et cicatricielle, et la moduler dans la mesure du possible.

Or filtration et cicatrisation (encadré 9.2) sont étroitement liées. Le flux d'HA sortant du volet doit être assez élevé pour empêcher la fermeture de celui-ci par fibrose épisclérale. Plus en aval, le flux d'HA sous-conjonctival doit être assez important pour créer un espace de résorption sous-conjonctival suffisant. Le maintien dynamique de cet espace est en effet la première condition pour limiter la cicatrisation conjonctivo-ténonienne, et empêcher l'accolement des feuillets. Inversement, une cicatrisation conjonctivo-ténonienne excessive, en réduisant l'espace de résorption, augmente la résistance au flux sortant d'HA et diminue son débit, qui devient insuffisant pour limiter la cicatrisation, etc. Ce cercle vicieux est la principale cause d'échec sur laquelle nous pouvons et devons agir.

Une autre complication de la cicatrisation interagit de façon plus indirecte avec le flux sortant : l'inhomogénéité topographique de la cicatrisation. Une zone de faiblesse conjonctivale, soit d'emblée présente en postopératoire (liée à une absence localisée de Tenon), soit secondaire (liée à une application trop localisée d'antimitotique), provoque un amincissement progressif de cette zone et son soulèvement par l'HA. Dès lors, l'HA s'étale de moins en moins au-delà de cette zone. Un cercle vicieux est enclenché : soulèvement et amincissement de la bulle qui devient kystique, et progression centripète de la fibrose conjonctivale.

On essaiera d'obtenir le flux le plus élevé possible le plus tôt possible. Sa limite, variable avec la progression de la cicatrisation, est la survenue d'une hypotonie. Juste après l'intervention, il faut considérer que la seule résistance pouvant limiter le flux d'HA est la suture du volet. Les tuniques conjonctivo-ténoniennes offrent en effet une résistance variable au flux d'HA, qui peut être quasi nulle à J1, et qui n'augmente de façon significative que secondairement. L'évaluation de cette résistance s'appréciera par l'analyse sémiologique de la bulle (des parois épaisses et inflammatoires sont des signes de résistance plus élevée), et éventuellement par un test de soulèvement de la bulle obtenu par compression digitale du globe (encadré 9.3 et figure 9.36).

Augmenter trop tôt le flux, c'est prendre le risque d'une hypotonie parfois délétère ; l'augmenter trop tard, c'est prendre le risque d'une cicatrisation qui le tarira. Cette fenêtre de régulation est donc étroite, et limitée de plus par la cicatrisation au niveau du volet même, qui survient après 7 à 14 jours selon la forme du volet et la topographie d'application des antimitotiques. On voit que cette chronologie délicate dépend d'un élément essentiel et très variable : la progression et l'intensité de la cicatrisation. La connaissance des phases de la cicatrisation (voir encadré 9.2) et l'appréciation de son intensité sont donc indispensables pour moduler le traitement anti-inflammatoire (et éventuellement anticicatrisant), mais aussi pour guider la chronologie de régulation du flux d'HA.

Encadré 9.2

Le processus de cicatrisation

Les dommages tissulaires provoqués par l'intervention déclenchent trois processus de réparation. Ces processus se chevauchent dans le temps et interagissent étroitement.

• **Hémostase et activation des cellules inflammatoires :** les cellules lésées et les plaquettes agrégées sécrètent des cytokines pro-inflammatoires. La phase inflammatoire débute quelques minutes après l'intervention, avec l'arrivée des premières cellules : monocytes, neutrophiles avec un pic à 48 heures, puis intervient la différenciation des monocytes en macrophages. Polynucléaires neutrophiles et macrophages vont nettoyer le site chirurgical. Les macrophages sécrètent des cytokines profibrotiques qui recrutent les fibroblastes, et en activent une partie en myofibroblastes aux propriétés contractiles.

• **Phase de prolifération** : la migration de cellules épithéliales vers les berges de la conjonctive sectionnée commence quelques heures après l'intervention. La prolifération de ces cellules aux berges apposées commence seulement après 1 à 2 jours. Elle est essentielle à préserver pour obtenir une parfaite étanchéité. Sous l'épithélium, un tissu de granulation se développe : angiogenèse déclenchée par des cytokines sécrétées par des cellules inflammatoires, et synthèse de la matrice extracellulaire (fibroplasie) par les fibroblastes et les myofibroblastes (début au 3e jour, pic à la 3e semaine).

• **Phase de remodelage** : elle commence peu après le début de la phase proliférative et se poursuit de façon active plusieurs mois. L'activation de protéases organise un tissu de granulation lâche hypercellulaire favorisant prolifération et migration cellulaires. Ce remodelage est efficace vers la fin du 2e mois. La fin de cette phase est déclenchée par l'apoptose des fibroblastes et des myofibroblastes : les protéases sont inhibées, le collagène est modifié et sa structure rigidifiée (*cross-linking*). On passe ainsi à un tissu cicatriciel hypocellulaire solide et rigide.

Encadré 9.3

Compression digitale du globe et manœuvre de Carlo Traverso

La compression digitale continue du globe (CDG) augmente la PIO, jusqu'à provoquer une sortie d'HA au travers du volet. La CDG doit être énergique mais contrôlée, en utilisant de préférence la pulpe de l'index. Surtout, cette compression doit être prolongée pour que la sortie d'HA soit suffisante. L'apprentissage de la CDG nécessite des explications détaillées, et surtout un contrôle des gestes et de leur efficacité. On la conseille surtout en haut ou en bas du globe, selon les opérateurs. Le mot « massage », souvent employé, présente le risque d'induire en erreur le patient sur le geste, qui doit être énergique et continu, et non pas doux et intermittent.

La manœuvre de Carlo Traverso (MCT) est une pression localisée, exercée au bord supérieur du volet, sur le versant scléral. Elle peut être pratiquée par l'index qui appuie au travers de la paupière supérieure, le patient regardant vers le bas. Elle se pratique de façon plus précise et plus efficace à la lampe à fente, après instillation d'oxybuprocaïne, avec un instrument mousse qui déprime la sclère juste au-dessus du volet. Le verre de Blumenthal peut servir à cet usage. L'objectif est de faire « bâiller » la sclère. Ses indications sont : une ouverture insuffisante du volet et/ou un effet clapet d'un volet épais sur l'ostium. La dépression de la sclère en regard du sommet du volet diminue la résistance à la sortie d'HA. Cette manœuvre ne doit pas être confondue avec la CDG qui provoque la sortie d'HA par augmentation de la PIO.

Une manœuvre de débridement transconjonctival du volet est parfois nécessaire quand, malgré la lyse des points, des adhérences maintiennent étanche la fermeture du volet. À l'aide d'instrument mousse (verre de Blumenthal par exemple), après avoir légèrement déprimé le bord scléral, on tente d'accrocher le bord supérieur du volet et, par un mouvement de « raclage », de le mobiliser à travers la conjonctive.

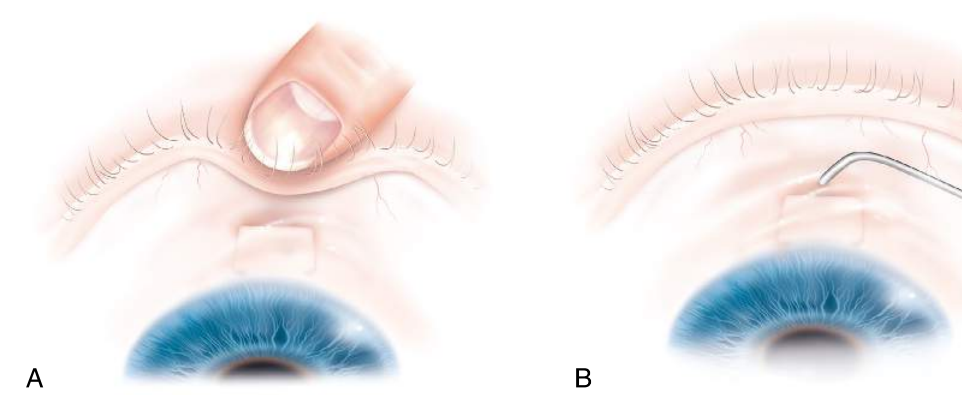


Figure 9.36. Manœuvre de Carlo Traverso.
La dépression de la sclère en regard du sommet du volet diminue la résistance à la sortie d'humeur aqueuse. Cette manœuvre ne doit pas être confondue avec la compression digitale continue qui provoque la sortie d'humeur aqueuse par augmentation de la PIO. **A.** Massage digital par pression sur la paupière supérieure. **B.** Massage direct avec un instrument contondant (par exemple crochet à strabisme) après anesthésie de la conjonctive.

Surveillance et gestes postopératoires usuels hors complications

Éléments de la surveillance

La surveillance, en dehors de la recherche systématique de complications, se focalisera sur quelques paramètres essentiels.

- PIO : le résultat sera évalué en tenant compte de la pachymétrie cornéenne. Un essai de corrélation Goldmann–tonomètre à air peut être tenté. Il faut se méfier en cas de cornée fine des mesures par tonomètre à air.
- Évaluation hydro-bio-dynamique de la bulle de filtration : étendue de l'espace sous-conjonctival de résorption, qualité de la résorption de l'HA (microkystes conjonctivaux), degré et homogénéité du soulèvement de la bulle de filtration (BF), épaisseur de la Tenon – une Tenon épaisse offre en général une résistance plus élevée au flux d'HA.
- Degré de la réponse cicatricielle :
  - signe d'inflammation : hyperhémie et appel vasculaire ;
  - signe de prolifération myofibroblastique : vaisseaux en tire-bouchon ;
  - étendue de la bulle après massage (voir encadré 9.3) : limites de l'accolement des feuillets. (figure 9.37).

Plusieurs classifications fondées sur certains de ces paramètres sont disponibles.



Figure 9.37. Manœuvre de la chasse (M. Poli).
La compression digitale continue du globe puis le massage de la bulle étalent celle-ci, prouvant l'absence d'enkystement.

L'analyse de ces paramètres guide la conduite à tenir : modification ou non des sutures du volet, traitement topique usuel ou modifié. Les chronologies proposées ci-dessous varient selon les opérateurs et leurs habitudes. En particulier, la forme du volet et l'application d'un antimitotique – type, dosage, temps d'application et topographie de cette application (seulement postérieure, à cheval sur les bords du volet, sous le volet) – modifient la durée d'efficacité de l'ajustement des sutures. Les choix chronologiques proposés ci-dessous sont issus d'une confrontation des expériences de certains auteurs de cet ouvrage. Nous indiquons les choix chronologiques les plus précoces sans crochets, et les plus tardifs entre crochets.

Surveillance à J1

(Cas d'un volet rectangulaire suturé par un point en U et deux points aux sommets.)

Une ordonnance standard à J1 est proposée dans l'encadré 9.4.

PIO autour de 10

Aucun geste particulier n'est nécessaire. Le traitement postopératoire standard est prescrit. Si la BF est présente, un contrôle à J7 suffit. Si la BF est absente, un contrôle à J3–J4 [J6–J8] est nécessaire.

HTO

En l'absence de complications, deux causes sont possibles : un serrage trop important des points du volet, ou un obstacle provisoire au niveau de l'ostium ou du volet (débris, fibrine, sang). À moins d'une hypertonie menaçante, il est de règle de ne pas toucher au volet les deux premiers jours, car on a vu que la conjonctive peut n'offrir à ce moment encore aucune résistance au flux d'HA. L'étude de la BF doit rechercher l'existence d'un espace de résorption et le distinguer de l'œdème et l'hyperhémie postopératoires. Si la BF est plate, une compression digitale douce, voire une manœuvre de Carlo Traverso (MCT), tentera de chasser un peu d'HA pour la faire se soulever. Ce geste vérifie ainsi la liberté de filtration et sépare les feuillets, permettant d'éviter un accolement cicatriciel précoce. Il a aussi le mérite de dépister une fuite conjonctivale précoce. En faisant migrer un obstacle labile, ou bien céder un accolement du volet lié à la fibrine, la PIO peut même baisser de façon durable, par l'établissement d'une filtration correcte. Si la PIO reste très élevée, un traitement hypotonisant provisoire peut être prescrit les premiers jours. Si un point en U relargable a été positionné, il est possible de le retirer à cette visite (seulement si au moins deux fils retiennent le volet en postérieur).

Hypotonie

L'examen attentif de la bulle permet de définir l'étiologie. Si elle est liée à une suture trop lâche du volet, elle s'accompagne d'une bulle étendue et parfois saillante. En cas de bulle plate, la recherche d'un Seidel doit être particulièrement soigneuse avant d'évoquer une sidération ciliaire. Les complications éventuelles sont recherchées et leur absence explicitement notée : profondeur de la chambre antérieure, absence de décollement choroïdien sur les différents quadrants. Le traitement standard doit être complété par atropine 1 % × 2, pour limiter les risques de complications en cas d'évolution défavorable avec effacement de la chambre

Encadré 9.4

Ordonnance standard à J1

Traitement postopératoire standard

(En fonction des habitudes de l'opérateur)

- Œil opéré :
  - collyre dexaméthasone-antibiotique 1 goutte 4 à 8 fois par jour.
  - collyres lubrifiants à volonté
  - arrêt de l'ensemble des collyres hypotonisants
- Œil adelphe : maintien du traitement usuel ; arrêt du Diamox® ++

Précautions

- Proscription des efforts à glotte fermée (incluant éternuements, constipation, etc.), du bricolage et du jardinage
- Protection de l'œil de tout produit liquide ou solide
- Dormir avec deux oreillers
- Interdiction de tout frottement oculaire ou périoculaire (pour certains opérateurs : port d'une coque oculaire 24 heures/24 les premiers jours)

Indications à consulter en urgence

- Baisse d'acuité visuelle, apparition d'une douleur interne, apparition d'un larmoiement important, surtout en l'absence de brûlures
- En revanche, les douleurs à type de brûlure accompagnées de larmoiements sont possibles les jours qui suivent l'intervention, et la sensation de corps étranger ne doit pas inquiéter. Il est aussi possible d'avoir quelques larmes de sang par frottement de la conjonctive bulbaire sur les fils de Vicryl®.

antérieure et/ou apparition d'un décollement choroïdien. Un contrôle à J3–J4 est programmé.

Surveillance à J3–J4 [J6–J8]

Cette surveillance est indispensable en cas d'hypotonie (PIO < 6) ou d'HTO.

PIO autour de 10

L'abstention est de mise mais sous condition d'une BF suffisante. Si l'espace de résorption paraît insuffisant pour être respecté par la cicatrisation, une action sur le volet peut être nécessaire dans les jours qui suivent. En cas de doute, une compression digitale douce permet de contrôler cet espace : si la compression étend harmonieusement la BF, on est sur le versant d'une évolution favorable; si elle décolle la conjonctive, démontrant l'absence antérieure d'une BF, une action sur les sutures devra être envisagée avant J7 à J12, selon les habitudes des opérateurs. Dans cette situation, en effet, la PIO ne doit pas rassurer. Contrôle avant J7 [J15] nécessaire.

HTO

S'il existe un espace de résorption suffisant pour être respecté par la cicatrisation (le même moyen de contrôle par compression digitale peut être utilisé), un nouveau contrôle avant J7 [J10] décidera de l'action sur les sutures.

Si la PIO est élevée sans BF (et par définition sans obstacle en amont), deux éléments doivent être pris en compte : l'efficacité du massage à produire une BF harmonieuse, et l'importance de la réaction inflammatoire et proliférative.

- En cas de massage efficace et de réaction modérée, on optera pour l'abstention avec un contrôle à J7 [J15].
- En cas de massage inefficace et/ou de réaction importante (hyperhémie, appel vasculaire, vaisseaux tire-bouchonnés), un point doit être coupé. Si un point en U a été posé, c'est le premier à être retiré. Une règle de prudence est de ne couper qu'un seul point par jour. Un contrôle est effectué après 30 minutes. En l'absence d'amélioration de la filtration, un massage voire une MCT est effectué, avec un nouveau contrôle après 30 minutes. En l'absence d'amélioration de la filtration, le patient est revu le ou les jours suivants et un deuxième fil est coupé. Un contrôle est effectué après 30 minutes. En l'absence d'amélioration de la filtration, un massage voire une MCT est effectué, avec un nouveau contrôle après 30 minutes.

Surveillance à J7 [J15]

J7 [J15] est le dernier moment où l'action sur les sutures est encore suffisamment efficace. En cas d'application de la MMC au niveau du volet et si le massage est efficace, on peut agir sur les fils jusqu'à J14; sinon, J10 est la limite. La succession d'ablation puis de lyse des points est la même que celle déjà décrite (encadré 9.5).

Encadré 9.5

Ablation et lyse des sutures (vidéo 25)

Ablation du point en U

Après instillation d'oxybuprocaïne, le fil est coupé par l'extrémité d'une aiguille 25 G à l'extrémité de son passage cornéen opposée à celle où le nœud est enfoui. Une pince sans griffe retire le fil en le saisissant par le brin proche du nœud.

Précaution : le mouvement de l'aiguille est vertical du haut vers le bas, jamais du bas vers le haut en cas de collerette conjonctivale. La blessure de la collerette pourrait provoquer un Seidel (vidéo 25, cas 1).

Ablation des sutures ajustables

Le geste est similaire au précédent. La pince à monofilament saisit le fil dans l'incision cornéenne (figure 9.38, vidéo 25, cas 2).

Lyse des sutures sous-conjonctivales

Plusieurs verres permettent de blanchir par pression la conjonctive et la Tenon et de focaliser les impacts sur le fil : verres de Hoskins, de Mandelbaum, de Blumenthal. On utilise couramment le laser argon, bleu ou vert. En cas d'hémorragie sous-conjonctivale gênante, la longueur d'onde rouge peut être préférée. Les paramètres sont 50 µ, 0,1 seconde, 120 mW (vidéo 25, cas 3).

- Si le fil en U a déjà été retiré, on coupe le premier fil du volet, avec contrôle à 30 minutes, puis en cas d'inefficacité, on réalise une MCT. Si le flux demeure insuffisant, il est préférable, dans la mesure du possible, d'attendre un jour ou deux avant de couper le dernier point. La technique du massage est expliquée au patient qui le pratiquera 4 fois par jour; un résultat pressionnel et/ou une BF insuffisante impose alors de couper le dernier point.



Vidéo 25. Gestion postopératoire des sutures.

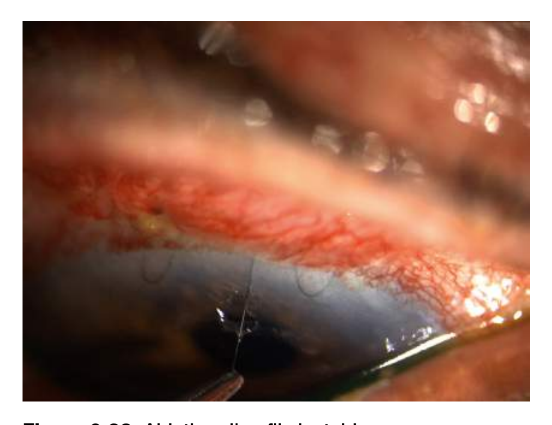


Figure 9.38. Ablation d'un fil ajustable.
Après section à l'aiguille, le fil est saisi dans l'incision cornéenne par la pince à monofilament.

- S'il ne reste plus qu'un seul point à couper, la lyse est suivie d'un contrôle à 30 minutes, puis éventuellement d'une MCT. En cas de flux toujours insuffisant, une manœuvre de débridement transconjonctival du volet doit être pratiquée.

Surveillance après J7 [J15]

Après la phase de gestion des sutures, plusieurs cas peuvent se présenter :

- PIO autour de 10 avec une BF étalée : le traitement standard est poursuivi. Le patient est revu une semaine plus tard;
- HTO et BF insuffisante : un massage énergique vérifie la liberté de passage de l'HA jusqu'à la bulle, et apprécie le soulèvement et l'étendue de celle-ci. Si la BF obtenue est satisfaisante, la technique du massage est expliquée au patient puis l'efficacité de ses gestes contrôlée. Le patient est revu le lendemain;
- hypotonie et bulle étalée : l'atropine est prescrite ou poursuivie; les complications éventuelles de l'hypotonie sont recherchées et explicitement notées (voir plus haut). Le patient est revu après une semaine.

Surveillance ultérieure

La surveillance doit être poursuivie : toutes les semaines le premier mois, puis tous les mois les trois premiers mois, puis tous les 3 mois la première année, 2 fois par an toute la vie. Le traitement corticoïde est poursuivi pendant 3 à 6 mois, à doses dégressives après le premier mois si la conjonctive n'est pas inflammatoire.

Modulation du traitement anti-inflammatoire

Les signes d'inflammation sont généralement très précoces. Ils imposent un renforcement du traitement corticoïde : une goutte chaque heure et demie voire toutes les heures, et pommade cortisonée le soir.

Les signes de prolifération excessive peuvent déjà être présents avant la fin de la première semaine : BF trop vascularisée, vaisseaux tire-bouchonnés. D'une part ils doivent faire accélérer l'ajustement des sutures, d'autre part ils imposent le même renforcement de la corticothérapie locale que l'inflammation.

Les signes de prolifération peuvent se compléter ensuite avec un épaississement des parois de la bulle et une limitation de son étendue. Les massages réguliers par le patient peuvent alors

permettre de sauver la filtration. Une limitation de la bulle qui résiste aux massages peut nécessiter des injections sous-conjonctivales répétées de 5FU (encadré 9.6).

À la fin de la phase de remodelage, variable selon les cas, les massages sont inutiles, sauf si un volet épais ferme « en clapet » un ostium trop antérieur.

Si le remodelage se termine par une cicatrisation fibreuse (parfois précoce), les massages sont inefficaces et inutiles.

Cas particuliers

Certains cas nécessitent une surveillance et des précautions particulières.

Risque de perte du point de fixation

Deux mécanismes semblent en cause : une hypotonie postopératoire responsable d'une atteinte maculaire, ou une hypertonie postopératoire importante, qui, bien que transitoire, provoque la perte définitive des dernières fibres optiques maculaires. L'ajustement des sutures est donc particulièrement délicat. Si elles ont été serrées en peropératoire (pour éviter l'hypotonie), un contrôle très précoce (premières heures postopératoires) de la PIO est nécessaire (pour limiter l'HTO).

Risque de glaucome malin

Ce risque est particulièrement redouté dans les glaucomes par fermeture de l'angle, d'autant plus quand il existe un syndrome iris-plateau. La fermeture du volet a été dans ces cas volontairement pratiquée de façon presque étanche. L'ajustement des sutures doit être le plus progressif possible.

Risque d'hématome choroïdien

Un hématome choroïdien retardé doit être redoutée en cas de traitement antiagrégant ou anticoagulant. Ce risque doit aussi être redouté dans les très fortes myopies. Dans ces cas, l'amortissement de la chute pressionnelle est essentiel, en peropératoire, mais aussi en postopératoire. L'hypotonie, qui peut déclencher l'hématome par le biais d'un décollement choroïdien, doit absolument être évitée. Le volet a été fermement serré en peropératoire. L'ajustement des sutures doit être progressif.

Encadré 9.6

Injection sous-conjonctivale de 5FU

L'anesthésie par instillation de tétracaïne sur la conjonctive bulbaire supérieure précède de quelques minutes l'injection.

On utilise une aiguille 30 G montée sur une seringue à insuline. Le volume de 0,2 ml de 5FU dosé à 50 mg/ml (donc injection de 10 mg) est important et nécessite une injection lente. L'injection doit être pratiquée bien à distance de la bulle. Elle est suivie d'un lavage prolongé en raison de la toxicité épithéliale cornéenne du produit.

Trucs et astuces

L'application du verre de Blumenthal (ou équivalent) sur le fil permet, par des mouvements perpendiculaires au fil, d'apprécier avant le tir la tension de celui-ci. Après un tir correctement ajusté, un fil tendu se coupe brutalement. Au contraire, sur un fil détendu, le tir est généralement inefficace, créant une bulle sans rupture.

Précautions

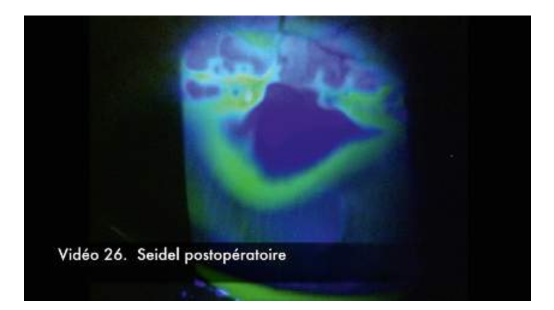
- Un impact défocalisé peut créer un Seidel.
- Après ablation ou lyse d'un point, en raison du risque d'hypotonie éventuellement retardée, il est prudent d'ajouter au traitement standard atropine1 % × 2, jusqu'au contrôle suivant.

Gestion des complications postopératoires immédiates[1]

Seidel (vidéo 26)

La recherche d'un signe de Seidel, fuite conjonctivale mise en évidence à l'aide d'une goutte de fluorescéine sous éclairage à la lumière bleue, est indispensable à chaque consultation postopératoire après chirurgie du glaucome, et même lors

1. Paragraphe rédigé par Hélène Bresson-Dumont.



Vidéo 26. Seidel postopératoire.

de la surveillance tardive des bulles. Ce phénomène traduit l'absence d'étanchéité de la bulle de filtration (vidéo 26, cas 1). L'HA ne peut donc pas rester dans les espaces sous-conjonctivaux; la bulle est plate en regard du volet scléral. La conjonctive va se symphyser, empêchant la bulle de filtration de se former et entraînant une inflammation sous-conjonctivale qui est un facteur de risque majeur d'échec de la chirurgie. En effet, lorsque le Seidel va se tarir, la conjonctive se soulèvera péniblement, entraînant une petite bulle très limitée, fine au centre, cerclée d'une couronne de conjonctive inflammatoire.

La recherche d'une fuite doit donc être systématique. Son traitement dépend de sa localisation, de son importance et de la présence ou non de complication. Toute fuite doit de toute façon être prise en considération et surveillée de façon rapprochée. Les complications immédiates sont surtout l'hypotonie qui peut favoriser un décollement choroïdien et l'athalamie, mais à moyen terme il ne faut pas oublier la blébite, l'endophtalmie, et l'échec de la chirurgie filtrante.

Les mécanismes du Seidel peuvent être des sutures insuffisantes ou lâches, une perforation traumatique peropératoire de la conjonctive ou une fuite au niveau du passage d'un point. La gravité de la fuite dépend de sa localisation et du moment de son apparition. Une fuite précoce, en l'absence de complication, est souvent rapidement résolutive. La corticothérapie locale doit être réduite, associée à une antibiothérapie locale et à une pommade cicatrisante. Des collyres réduisant la production d'HA peuvent être utilisés sur une très courte durée (quelques jours) pour limiter le flux aqueux transconjonctival, et favoriser la cicatrisation. Le port d'une coque transparente

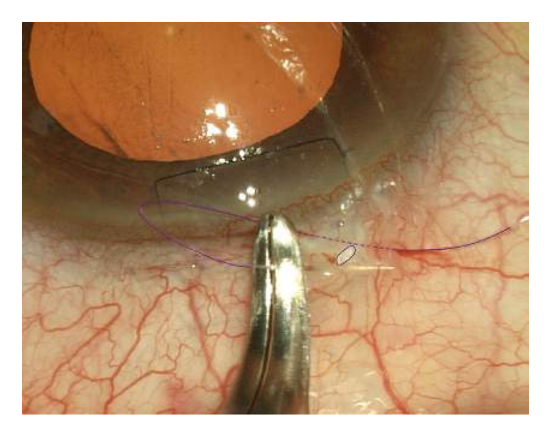


Figure 9.39. Réparation d'une déhiscence conjonctivale.
Le fil, Vicryl® 10-0 sur aiguille ronde, est passé au bord externe de la déhiscence. Entrée et sortie de l'aiguille se font bien à distance de la déhiscence.

jour et nuit évite aux patients d'aggraver la situation par un frottement intempestif.

- En cas de fuite au limbe, la pose d'une lentille souple, idéalement de grand diamètre (Trabeculens®), pendant quelques jours, permet d'aider la cicatrisation en plaquant les tissus paralimbiques. Mais il est aussi possible d'essayer une lentille souple (moins chère), de type port permanent, de diamètre 14, qui donne le plus souvent de très bons résultats.
- En cas de Seidel en pleine bulle, la reprise chirurgicale s'avère très souvent nécessaire. On peut éventuellement tenter un traitement médical de 48 heures, mais au-delà de ce délai, il faudra ré-intervenir.
- Une fuite au niveau des points d'ancrage latéraux a moins de chance de se tarir d'elle-même car la tension des tissus à ce niveau est plus grande, et le risque de rétraction des tissus est important. Il vaut mieux donc reprendre sans délai la cicatrice.

Si le Seidel persiste au-delà de quelques jours, une reprise chirurgicale au bloc opératoire s'avère indispensable (figure 9.39). Il est alors préférable d'utiliser des fils de Vicryl® 10/0, aiguille ronde, pour ne pas blesser la conjonctive (le trou dans la conjonctive fait par l'aiguille n'est ainsi pas vraiment supérieur au diamètre du fil, contrairement aux aiguilles spatulées; voir le paragraphe «Fils, sutures et nœuds» au chapitre 5). En fin de

suture, une vérification de la cicatrice par injection sous-conjonctivale, ou par la paracentèse de BSS, a un double intérêt : être absolument certain de l'étanchéité de la bulle et recréer un espace sous-conjonctival correct, en libérant les adhérences. Il est même possible d'associer une injection de 0,1 ml de 5FU (pur à 50 mg/ml) en cas de fibrose conjonctivale déjà très marquée (conjonctive très inflammatoire) (vidéo 26, cas 2, 3, 4, 5).

En cas de complications (athalamie, décollement choroïdien, bulle inflammatoire et moyennement formée, voire plate), il est nécessaire de ré-intervenir chirurgicalement sans tarder, en suturant la conjonctive après avoir reformé la chambre antérieure par injection de BSS, ou d'air (plus rarement de visqueux ou de gaz, qui risqueraient de provoquer une hypertonie oculaire secondaire).

Le traitement du Seidel conjonctival est essentiellement préventif :

- utilisation d'une aiguille ronde pour la suture conjonctivale pour être le plus atraumatique possible ;
- et surtout vérification de l'étanchéité conjonctivale en fin d'intervention, en injectant doucement du liquide d'infusion dans la chambre antérieure par la paracentèse et en faisant gonfler la bulle de filtration (vidéo 19, cas 1).

Difficulté

Le diagnostic du Seidel est parfois difficile. Une hypotonie à bulle plate doit être considérée comme un Seidel jusqu'à preuve du contraire. La recherche doit être très patiente car le débit d'HA est très diminué en cas d'hypotonie importante, et les Seidel en nappe au limbe sont discontinus.

Trucs et astuces

L'indication d'une reprise chirurgicale et sa rapidité se posent sur l'analyse du soulèvement de l'espace sous-conjonctival de résorption, lié au débit d'HA postérieur restant. Si le débit est faible (bulle plate), la reprise doit être rapide avant que les tissus ne symphysent.

Effacement de la chambre antérieure

En présence d'un effacement de la chambre antérieure en postopératoire immédiat, il faut dans un premier temps savoir si la PIO est normale, élevée ou basse. C'est capital pour comprendre le mécanisme qui a conduit à la survenue de cette hypo- ou athalamie.

Hypotonie

Une hypotonie traduit un excès d'évacuation et/ou une diminution de production de l'HA. En tout premier lieu, il faut rechercher une fuite conjonctivale (phénomène de Seidel), cause la plus fréquente d'hypotonie postopératoire immédiate.

L'hypotonie peut se compliquer d'un décollement choroïdien, d'un stop sécrétoire ciliaire, d'une inflammation endoculaire, d'une hémorragie suprachoroïdienne. Les risques de l'athalamie sont le contact cristallin–cornée, entraînant des lésions endothéliales, une cataracte qui peut être rapidement intumescente, et l'inflammation du segment antérieur avec la constitution de synéchies iridocristalliniennes. Il faut donc lutter contre l'inflammation intraoculaire (dexaméthasone 6 fois par jour) et pratiquer une dilatation active à la néosynéphrine au moins une fois par jour. L'utilisation d'atropine permet de mettre au repos le corps ciliaire et de diminuer son volume, ce qui peut réduire la poussée postérieure qui accroît l'hypothalamie. Il faut cependant garder en plus une dilatation active par la néosynéphrine pour ne pas risquer de bloquer la pupille de façon définitive en semi-mydriase aréflexique. En cas d'athalamie complète chez le patient phake, il semble préférable de ne pas dilater pour diminuer le risque de contact cornée–cristallin, très délétère.

- *En cas de Seidel.* Dans la mesure où la chambre antérieure est effacée, la bulle est plate. Il est nécessaire d'effectuer rapidement une remise de points au bloc opératoire (vidéo 26, cas 2, 3, 4, 5) avec regonflement de la chambre antérieure au liquide d'infusion ou à l'air. Pour lutter contre l'inflammation du segment antérieur et la constitution de synéchies, il peut être intéressant de pratiquer, après la suture conjonctivale, une injection sous-conjonctivale de stéroïdes et une dilatation pupillaire active.
- *En cas d'excès de filtration au travers du volet scléral.* La BF est volumineuse et les décollements choroïdiens fréquents. Les causes les plus fréquentes sont : un volet trop fin ou des sutures

sclérales insuffisantes. Les conséquences sont majorées par l'utilisation d'antimétabolites.

- Si l'effacement de la chambre antérieure est modéré, il est possible de poser une lentille thérapeutique souple de grand diamètre (18 mm, par exemple Trabeculens®, laboratoire LCS) pour comprimer la BF, le temps que celle-ci se reforme. Le patient devra rester au repos strict, boire beaucoup d'eau, et porter une coque de protection jour et nuit. L'instillation d'atropine est utile pour détendre la zonule et diminuer les risques d'inflammation intraoculaire.
- Mais en cas de signes de gravité (athalamie, contact cristallin–cornée), il faut ré-intervenir chirurgicalement rapidement, reformer la chambre antérieure en injectant de l'air ou un produit visqueux (qui risque cependant de provoquer une HTO). Effectuée seule, cette reformation de la chambre antérieure ne résoudra que temporairement le problème, et il est préférable de prévoir d'emblée la suture du volet scléral pour diminuer l'hyperfiltration. La suture du volet au Nylon 10/0 peut se faire directement au travers de la conjonctive si la bulle n'est pas trop exubérante (vidéo 27, cas 1) ou après avoir ré-ouvert la conjonctive (vidéo 27, cas 2). Cette dernière technique présente un risque de remontée pressionnelle après la chirurgie ; elle est donc pratiquée en cas d'échec de la suture transconjonctivale.

Trucs et astuces

Il est toujours préférable d'éviter la réouverture de la conjonctive qui va provoquer une stimulation fibroblastique, et risque d'induire une fibrose sous-conjonctivale délétère pour la filtration. Une suture transconjonctivale doit être proposée en première intention. Pour diminuer de façon efficace la filtration, il est impératif de serrer fortement les fils lors cette suture transconjonctivale. Il est possible d'utiliser un fil de Nylon 9-0 si les fils cassent au serrage. Ces fils peuvent être placés soit au niveau du volet, soit au-dessus du volet : un large point en U, identique à la suture relâchable de la trabéculectomie (vidéo 27, cas 1). L'avantage est de pouvoir la couper en consultation lorsque la symphyse conjonctivale sera suffisante. L'enfouissement de la suture posée sur le volet est rapide, et diminue progressivement la tension du fil (figure 9.40).



Vidéo 27. Hypotonie précoce. Suture du volet.



Figure 9.40. Suture transconjonctivale d'un volet à J2. L'enfouissement du fil est rapide, et provoque une diminution mécanique de sa tension et donc du serrage.

Glaucome malin

Diagnostic

En cas de normotonie ou d'HTO avec effacement de la chambre antérieure, il faut suspecter en premier un glaucome malin ou glaucome par blocage ciliaire, après avoir éliminé les diagnostics différentiels : absence de bloc pupillaire (iridectomie fonctionnelle patente, absence de bombement irien périphérique caractéristique), et pôle postérieur normal (pas d'hématome choroïdien, pas de tumeur).

Le glaucome par blocage ciliaire représente moins de 2 % des complications de la chirurgie

filtrante. Il survient le plus souvent sur des yeux prédisposés : angle étroit, yeux hypermétropes et surtout iris-plateau. On peut observer cette complication chez le phaque, le pseudo- ou l'aphaque, et elle est indépendante du type de chirurgie et de la PIO initiale. Elle peut survenir immédiatement ou des années après une chirurgie du glaucome.

Le blocage est secondaire à une modification de forme et de position du corps ciliaire, ou à une formation ou une inflammation dans la région zonulaire qui bloque le flux postéro-antérieur de l'HA. On retrouve : une altération de la dynamique des fluides entre la cavité vitréenne et la chambre antérieure; une altération dans les relations anatomiques du bloc iris–cristallin–corps ciliaire–hyaloïde antérieure–vitré qui forme une couronne opaque et entraîne une diminution de passage des liquides vers l'avant; un mouvement antérieur du diaphragme iris–cristallin par poussée postérieure. Se constitue alors un cercle vicieux, dans lequel la pression transvitréenne ne peut être compensée par l'écoulement de l'HA.

Traitement

Un traitement médical en urgence est parfois efficace. Il faut :

- réduire la PIO par des traitements locaux et généraux, voire des agents hyperosmotiques, qui réduisent le volume vitréen;
- instiller de l'atropine 1 %, cycloplégique qui permet de modifier la forme du corps ciliaire et déplace le cristallin en arrière;
- ajouter un traitement anti-inflammatoire local et arrêter un éventuel myotique qui aggrave le phénomène;
- mettre en place une corticothérapie per os (0,5 à 1 mg/kg), poursuivie jusqu'à la reformation de la chambre antérieure, ou, en cas d'échec, jusqu'à la chirurgie.

En cas d'échec ou de récidive de l'hypothalamie à l'arrêt de l'atropine, il faut tenter de rompre le cercle vicieux du blocage par la couronne ciliaire imperméable, et créer une communication entre la cavité vitréenne et la chambre antérieure.

On peut proposer, dans un premier temps, la rupture simultanée de la capsule et la hyaloïde antérieures au laser Nd:YAG chez le pseudophaque ou une vitrectomie par la pars plana. Mais la littérature montre que ces deux techniques n'empêchent pas la récidive car aucune action n'a été réalisée sur la couronne ciliaire.

C'est la zonulo-hyaloïdo-vitrectomie au travers d'une iridectomie périphérique associée idéalement à une vitrectomie complète qui donne les meilleurs succès pressionnels et le moindre taux de récidive.

En complément éventuel de la vitrectomie, une modification anatomique localisée des procès ciliaires par un cycloaffaiblissement partiel sur un quart de circonférence, associant des temps longs (4 secondes) et des puissances faibles (1,2 mW), peut rétracter le corps ciliaire et rompre le cercle vicieux de la couronne ciliaire basculée en avant, permettant le plus souvent de régler définitivement le problème.

L'encadré 9.7 résume les précautions à prendre pour éviter un glaucome malin.

Décollement choroïdien

La recherche d'un décollement choroïdien (DC) est systématique devant toute hypotonie, d'autant plus que la chute pressionnelle est importante.

Encadré 9.7

Comment éviter un glaucome malin

- Repérer les yeux prédisposés avant une chirurgie : patients hypermétropes, fermeture de l'angle, iris-plateau, synéchies angulaires.
- Faire baisser en préopératoire immédiat la PIO si cette dernière est très élevée (perfusion d'agent hyperosmotique en salle d'induction).
- Traitement périopératoire : éviter les myotiques, instillation d'atropine après la trabéculectomie, éviter les hypotonies postopératoires immédiates qui favorisent le décollement choroïdien et la bascule en avant des procès ciliaires. Il faut essayer de maintenir la position anatomique normale du diaphragme iris–cristallin en réalisant une fermeture sclérale serrée avec sutures relargables. Le globe oculaire doit être fermé en fin d'intervention, et la filtration sera mise en route progressivement dans les jours postopératoires.
- En cas de goniosynéchies sur glaucome chronique à angle fermé, il est préférable de commencer par l'extraction du cristallin avant de réaliser la trabéculectomie.

En cas de DC volumineux, voire annulaire, celui-ci peut être responsable d'une hypothalamie. On voit ainsi plusieurs poches de DC au fond d'œil, que l'on peut confirmer par une échographie B. Cette échographie peut permettre de le différencier d'un hématome choroïdien. Le DC survient le plus souvent en postopératoire immédiat. Il est favorisé par une hypotonie secondaire à une hyperfiltration, un Seidel, ou une inflammation ciliaire. En dehors de la période postopératoire immédiate, il peut survenir spontanément, ou quelques semaines après, en cas de traumatisme ou de fuite secondaire.

Il est important pour la surveillance de noter son volume, sa topographie, et ses rapports avec le pôle postérieur.

Le traitement du DC passe par le traitement étiologique, mais le décollement peut mettre souvent 15 jours à 3 semaines à disparaître. En dehors des complications telles que l'athalamie avec contact cristallin–cornée, et le *kissing balloon* (contact des poches de décollement choroïdien), il est possible de temporiser. Mais il existe un risque non négligeable d'HTO secondaire, lorsque le décollement se tarira. En effet, pendant la phase d'hypotonie, le flux d'HA est moins important et la BF risque de s'affaisser. À la disparition du décollement, la cicatrisation conjonctivo-ténonienne réduit le flux sortant d'HA, la PIO remonte, et il faudra alors réaliser un *needling*.

- Si l'effacement de la chambre antérieure reste modéré et que le DC reste à distance du pôle postérieur, le traitement est médical. Il associe le repos strict, un cycloplégique, une corticothérapie locale et éventuellement per os : 0,5 mg/kg à 1 mg/kg selon les opérateurs, car le liquide sous-rétinien du DC est hyperprotéique. Les traitements spécifiques sont ceux de la cause : hyperfiltration ou Seidel.
- En cas de persistance du DC après 3 semaines, ou de signe de gravité (contact entre les poches), il faudra s'orienter vers une chirurgie d'évacuation (vidéo 28), une ponction avec éventuellement injection d'air ou de gaz SF6 dans la cavité vitréenne, et si nécessaire une exploration de la bulle et du volet pour rechercher une hyperfiltration, une nécrose sclérale ou juste refermer le volet.

Hypertonie sans effacement de la chambre

Cette hypertonie témoigne d'un obstacle sur le trajet de l'évacuation de l'HA. L'obstacle est le plus souvent externe en postopératoire immédiat, mais l'élimination d'un obstacle interne est la priorité.

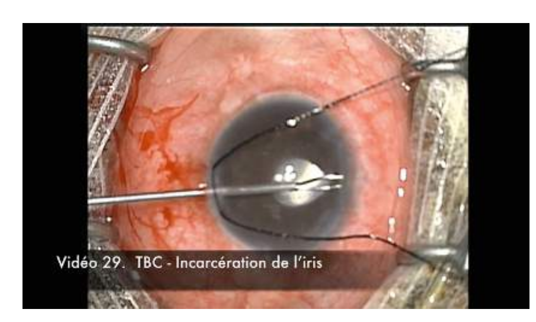
Obstacle interne

C'est la gonioscopie qui doit éliminer un obstacle interne qui empêche la sortie de l'HA hors de l'œil et donc le développement d'une BF. Il peut s'agir de résidu de produit visqueux en chambre antérieure, d'un caillot de sang dans la trappe. Dans ce cas, un massage doux de la BF peut suffire. Dans le cas d'une bride de vitré obstruant le site de trabéculectomie, on peut tenter une lyse au laser Nd:YAG, mais une reprise chirurgicale est souvent nécessaire. Enfin, en cas d'incarcération irienne dans la trappe, la conduite à tenir dépend de son importance :

- incarcération minime : traitement conservateur au laser Nd:YAG ou argon-Nd:YAG ;
- incarcération irienne importante : le laser, seul, ne pourra permettre la désincarcération. Il est alors nécessaire de libérer l'iris chirurgicalement :
  - libération *ab interno* (vidéo 29) : elle est réalisée par une paracentèse, à la spatule, ou avec une micropince à rétine sous contrôle gonioscopique, après avoir instillé un myotique et un visqueux dans la chambre antérieure. Il faudra si nécessaire compléter la libération par une IP chirurgicale en regard de l'incarcération ;
  - reprise *ab externo* de la BF : après réouverture de la conjonctive et du volet scléral, l'iris est désincarcéré, et l'IP est complétée. La suture complète et soigneuse des tissus scléraux et conjonctivaux est nécessaire.



Vidéo 28. Décollements et hématomes choroïdiens.



Vidéo 29. Trabéculectomie. Incarcération de l'iris.

Obstacle externe

C'est le plus fréquent à ce stade précoce.

L'humeur aqueuse n'arrive pas sortir sous la conjonctive et la bulle de filtration ne peut se former. Le risque principal est celui d'une fibrose conjonctivale précoce qui aurait pour conséquence une bulle plate et inflammatoire, imperméable. Le meilleur moyen de lutter contre la constitution de l'obstacle externe est de réguler la filtration.

Après chirurgie, la conjonctive subit les modifications habituelles de cicatrisation avec une phase hémorragique, la première semaine, suivie d'une phase inflammatoire de prolifération fibroblastique ; puis, vers la quatrième semaine, le collagène mature apparaît, stabilisant la cicatrice. C'est durant la phase inflammatoire que la BF doit se constituer ; un tissu spongieux formé de microkystes se forme autour du volet scléral et permettra une filtration pérenne. Si la prolifération fibroblastique est excessive, la fibrose conjonctivale empêchera les tissus sous-conjonctivaux d'être perméables et un obstacle à la sortie de l'HA se formera. Cependant, tant que le collagène mature définitif n'est pas présent (avant la cinquième semaine), il possible de modifier les tissus sous-conjonctivaux et de faire repartir la filtration.

Devant un obstacle externe, il faut donc augmenter la filtration sous-conjonctivale : soit par lyse progressive des sutures du volet scléral au laser dans les deux premières semaines (éventuellement accompagnés de CDG pendant les trois premières semaines), soit par des *needlings* sous-conjonctivaux après la troisième semaine.

Dans un premier temps, pour nous guider, il est judicieux d'exercer une pression digitale sur l'œil, douce (réalisable même à J1), en temporal. Cette manœuvre permet d'apprécier l'importance de la filtration potentielle, de gonfler la bulle et, accessoirement, de vérifier qu'il n'existe pas de fuite conjonctivale intermittente.

En postopératoire immédiat, c'est le plus souvent le volet qui est trop serré (parfois volontairement pour éviter une hypotonie qui pourrait favoriser un glaucome malin). Il faut donc pratiquer l'ablation des sutures. L'ablation du fil relâchable est possible très précocement, mais il faut garder au moins 15 jours deux fils postérieurs pour éviter l'hypotonie précoce. Lors de cette phase très précoce, en dehors des cas de réinterventions où la conjonctive est particulièrement inflammatoire et nécessite des *needlings* très précoces, il faut surtout entretenir la bulle par des massages fréquents (5 à 6 fois par jour) et éviter la fibrose épisclérale par l'instillation de collyre anti-inflammatoire à la dexaméthasone (6 à 8 fois par jour). Le fait d'injecter de l'HA dans la bulle et ainsi de la faire gonfler permet de créer un tissu spongieux sous-conjonctival, indispensable à une filtration pérenne.

Dans un deuxième temps (à partir du quinzième jour), si la bulle est toujours plate en l'absence de massage, il est préférable de lyser les sutures restantes. Si la fibrose épisclérale est importante, il peut être intéressant de pratiquer un *needling* avec lyse des sutures à l'aiguille et injection de 5FU.

Mais la phase la plus critique pour la gestion de la bulle se situe le plus souvent à la fin de la troisième semaine, période pendant laquelle le collagène mature commence à apparaître et entraîne des kystes de la Tenon et/ou une fibrose conjonctivale. Une révision à l'aiguille sera alors nécessaire mais la lyse des sutures est malheureusement souvent inefficace à ce stade.

La *lyse des sutures au laser Argon* (temps 0,1 seconde, spot 50 microns, puissance de 50 à 300 mW selon la puissance du laser) doit se faire fil par fil, sous peine de créer une hypotonie majeure en cas d'ablation intempestive. Le repérage des fils est aidé par un verre spécifique, verre de Blumenthal ou verre de Hoskins (voir encadré 9.5). Après une lyse de suture, il est préférable de vérifier la PIO quelques jours plus tard, et ainsi de décider à distance si un autre fil doit être coupé. En effet, une hypotonie par excès de filtration peut survenir de façon retardée, surtout si le

patient tousse, se frotte les yeux, etc. La réalisation de sutures ajustables pendant la chirurgie facilite le suivi en réglant progressivement de la filtration sous-conjonctivale avec moins de risque d'hypotonie secondaire. Ces sutures ajustables proposées depuis quelques années ont largement contribué à la diminution des complications postopératoires (vidéo 25, cas 3).

Devant un aspect de bulle inflammatoire (hyperhémie conjonctivale, double vascularisation, vaisseaux en « tire bouchon »), il faut absolument lutter contre la fibrose sous-conjonctivale par un traitement de stéroïdes à forte dose (6 fois par jour), des injections sous-conjonctivales de 5FU en regard de la bulle (avec le risque de complications cornéennes), ou par une révision de la bulle à l'aiguille (*needling*). La technique du *needling* est décrite plus loin dans le chapitre.

Le but de ce dernier est de dilacérer la fibrose sous-conjonctivale pour recréer un espace qui accueillera l'humeur aqueuse. Il est aussi possible de rompre, pendant la manœuvre, les fils de Nylon du volet en passant avec l'aiguille 25 G sous le volet scléral afin de le ré-ouvrir. Par une paracentèse, il est alors utile de regonfler la chambre antérieure pour recréer le flux sortant dans la trappe de chirurgie et vérifier que le passage sous-conjonctival est bien recréé. Il est préférable, en fin d'intervention, d'injecter un antimitotique en arrière de la bulle recréée pour éviter que la fibrose excessive ne se reconstitue.

La révision à l'aiguille peut être renouvelée à plusieurs reprises, et les CDG peuvent aider (en fonction de la personnalité du patient) à augmenter le passage de l'humeur aqueuse hors de l'œil pour faciliter une filtration pérenne. Les anti-inflammatoires locaux doivent être poursuivis pendant 2 mois, à doses dégressives à partir du premier mois, en fonction de l'aspect inflammatoire ou non de la cicatrice.

Complications hémorragiques

Deux complications postopératoires, aussi rares que redoutables, partagent de nombreux facteurs de risque.

La rétinopathie de décompression

Elle se définit par une effusion de sang sur la rétine. Cette effusion est favorisée par la chute brutale de la PIO. Sa localisation maculaire est inconstante mais gravissime, pouvant être responsable d'une baisse d'acuité majeure irréversible.

L'hématome choroïdien

Il peut être retardé, déclenché par des efforts glotte fermée chez des patients prédisposés (anticoagulants, HTA, myopie forte). C'est dire l'importance sur ces terrains d'une baisse très progressive de la PIO, en per- mais aussi en postopératoire.

Traitement : après élimination d'une fuite conjonctivale, le traitement est médical jusqu'à la lyse du caillot : atropine locale, et corticothérapie à 1 mg/kg pendant 10 jours. Le drainage est pratiqué à J15 selon l'évolution (figure 9.41 et vidéo 28, cas 3).



Figure 9.41. Hématome choroïdien.
L'évacuation se fait après lyse du caillot. Ici, infusion avec une aiguille 25 G et évacuation par un trocart 23 G.

Gestion des complications secondaires

Kystes de la Tenon

Le kyste de la Tenon ou bulle encapsulée se définit par une organisation tissulaire cicatricielle entourant et limitant la bulle de filtration (BF) (figure 9.42). Cette cicatrisation excessive survient au pic de la phase proliférative, et affecte essentiellement la membrane de Tenon, entraînant une fibrose étanche, sans couche cellulaire : il ne s'agit pas d'un vrai kyste, au sens histologique du terme. Une prise en charge précise et adaptée peut permettre de retrouver une filtration efficace et un succès thérapeutique. A contrario, l'absence de prise en charge ou une prise en charge inadaptée conduira à l'échec thérapeutique.

Sémiologie d'une bulle normale

La formation précoce en postopératoire d'une BF, c'est-à-dire d'un espace de résorption sous-conjonctival suffisant, est la première condition pour éviter une cicatrisation excessive. Dès les premiers jours, spontanément ou après la libération du premier point, on doit pouvoir objectiver cette bulle. Sa surveillance régulière est capitale et s'attachera à vérifier qu'elle fonctionne normalement.

Les principaux signes à contrôler sont l'aspect des vaisseaux, l'élévation et l'étendue de la bulle ainsi que l'épaisseur de sa paroi.



Figure 9.42. Kyste de la Tenon.
Cette bulle, très saillante après compression digitale, présente les caractéristiques du kyste de la Tenon : paroi épaissie, et limitation par fibrose de la base, dont le raccordement avec la surface du globe est abrupt.

Dans une bulle normale :

- l'aspect des vaisseaux respecte une anatomie normale : il n'existe pas de signes inflammatoires, pas de dilatation vasculaire ni de trajets anormaux. La bulle présente la couleur d'une conjonctive normale, ou légèrement pâle ;
- la bulle est bien formée, de hauteur variable et souvent large, de diffusion plutôt plus postérieure avec les techniques opératoires actuelles ;
- elle s'étend sur une large zone de la paroi supérieure, parfois même débordant dans les quadrants latéraux ;
- la paroi d'une bulle normale est fine à modérée. On note à sa surface des microkystes de résorption de l'HA au niveau de la conjonctive.

Sémiologie du kyste de la Tenon

On peut définir un kyste de la Tenon (voir l'encadré 9.8 à propos de la terminologie) ou bulle encapsulée comme une bulle en forme de dôme, rénitente, de volume variable, bien délimitée et centrée sur la zone chirurgicale, dont les parois, le plus souvent épaissies, deviennent un obstacle relatif ou complet à la diffusion de l'HA. L'encapsulation survient généralement entre la deuxième et la huitième semaine postopératoire.

Sa formation est le fait d'une réaction inflammatoire et d'une cicatrisation excessive. Une organisation du tissu ténonien survient avec

Encadré 9.8

Kyste de la Tenon versus bulle kystique

Attention à ne pas confondre les expressions « kyste de la Tenon » et « bulle kystique ». Cette dernière correspond à un amincissement de la paroi conjonctivale qui devient transparente, et parfois poreuse (voir le paragraphe « Bulle fragile »). Elle peut être liée à un défaut de repositionnement de la Tenon et/ou à une application trop localisée d'antimétabolite, et s'accompagne d'une limitation de la surface de filtration (à la fois cause et conséquence de l'amincissement). Parmi les traitements possibles des bulles kystiques, le *needling* est, comme pour le kyste de la Tenon, une option parfois efficace.

la maturation des fibroblastes entraînant une gangue qui entoure le site chirurgical.

Paroi

L'épaississement de la paroi limite la filtration de l'HA. La bulle devient kystique avec une augmentation fréquente de la PIO. Il est possible qu'un kyste de la Tenon soit entouré d'une zone de tissu pouvant résorber l'HA. Le kyste dans ce cas n'est pas complètement bloquant. Il n'y a donc pas de corrélation vraie entre kyste de la Tenon et niveau de la PIO. La prise en charge thérapeutique se définit au cas par cas. Il faut évaluer la topographie du ou des kystes au sein de la BF, la qualité du tissu environnant et leurs rapports avec le volet scléral. Enfin, il est important de vérifier si le kyste de la Tenon est bloquant complètement, partiellement, ou bien si l'on est simplement dans une bulle inflammatoire sans kyste vrai. La manœuvre de la chasse (M. Poli) permet, à la lampe à fente et de façon assez simple, de vérifier les possibilités de mobiliser l'HA recueillie au sein de la BF dans l'espace sous-conjonctival (vidéo 30, cas 1).

Vascularisation

L'aspect de la vascularisation est aussi capital à évaluer. Il peut exister des kystes de la Tenon au sein de BF d'aspect tout à fait normal. Dans ce cas, la conjonctive est non inflammatoire, et la PIO souvent normale.

Le plus souvent, il existe un certain degré d'inflammation de la surface oculaire avec rougeur oculaire, dilatation vasculaire voire modification de la trajectoire des vaisseaux, apparition de vaisseaux en tire-bouchon témoignant de la prolifération myofibroblastique. Ces aspects de bulle sont corrélés à un plus grand taux d'échecs thérapeutiques.



Vidéo 30. *Needling.*

Il faudra alors rapidement définir une prise en charge adaptée pour récupérer de telles BF et les rendre de nouveau fonctionnelles.

Stratégie de la prise en charge

Chaque consultation postopératoire s'attachera à analyser parfaitement la BF, élément clé du succès de la chirurgie.

Il faudra savoir ne pas agresser chirurgicalement une BF en difficulté mais qui peut être prise en charge de façon conservatrice, par exemple par une adaptation du traitement médical ou la mise en place de la technique de la CDG, voire la mise en place d'un protocole d'injections sous-conjonctivales de 5FU (voir encadrés 9.3 et 9.6).

Ces cas ne répondent pas à la définition vraie d'une bulle enkystée, mais regroupent des cas intermédiaires liés à une fibrose épisclérale, ou un tissu entourant la bulle résistant partiellement au passage de l'HA.

Il faudra aussi ne pas hésiter à ré-intervenir dès lors que l'on estime que la situation est bloquée et qu'une adaptation du traitement médical sera inefficace. Les explications données au patient sur la fréquence des gestes postopératoires sont nécessaires pour qu'ils ne soient pas vécus comme un échec mais comme des adjuvants thérapeutiques.

En matière de gestion postopératoire de la BF dans la trabéculectomie, il n'y a pas de geste anodin. Toute action de libération d'une résistance sur le trajet de l'HA (lyse d'une suture, ajustement d'un point, massage, *needling*, etc.) peut conduire à un excès de filtration avec des risques de complications parfois graves. Dans ces cas en effet, le débit sortant d'HA est important et ni le volet scléral ni la paroi de la BF n'opposent de résistance.

A contrario, même si le geste a semblé efficace lors de sa réalisation, son effet peut s'épuiser dans les heures ou jours suivants et conduire à une situation clinique encore plus grave (remontée majeure de la PIO par exemple), avec des conséquences fonctionnelles majeures dans certains cas (perte du point de fixation notamment).

Tout geste impose donc un contrôle rapide et doit s'accompagner des conseils de prudence et d'alerte sensiblement identiques à ceux de la chirurgie initiale.

Indications des *needlings*

En postopératoire précoce (3 à 8 semaines)

On posera une indication de reprise de la BF avec libération des adhérences sous-conjonctivo-téno-niennes à l'aiguille (définition de la technique dite du *needling*) dans tous les cas où l'on a conclu à une limitation de la diffusion de l'HA au travers des parois de la BF par un tissu fibreux en partie ou totalement étanche. En effet, tolérer cette situation conduira inéluctablement à un enkystement total de la bulle avec échec thérapeutique.

Dans ces cas, la plupart du temps, on associera une injection sous-conjonctivale d'antimétabolites en dehors de la zone opératoire pour éviter si possible une reformation de la gangue fibreuse qui mènerait à la reconstitution du kyste.

Les antimétabolites les plus souvent utilisés sont le 5FU ou la MMC. Certains opérateurs utilisent le gel d'acide hyaluronique réticulé dans ces indications.

Il est possible de devoir réaliser à plusieurs reprises un *needling* devant la reconstitution du kyste. Mais une organisation fibreuse trop épaisse de sa paroi impose une reprise complète de la BF.

À distance de la chirurgie

Un *needling* peut aussi être réalisé plus à distance de la chirurgie à un moment où la filtration devient moins efficace. Avant de ré-intervenir sur un autre site, et si la bulle est encore partiellement fonctionnelle, une libération des adhérences peut relancer la filtration et redonner une bonne efficacité à la chirurgie primitive. Dans ces cas, une CDG appuyée du globe aura permis d'obtenir un petit soulèvement en dôme de la conjonctive, éliminant ainsi un obstacle au niveau du volet scléral.

Il faut dans certains cas que cette libération concerne aussi le volet superficiel scléral : fermeture par une fibrose épisclérale.

Technique des *needlings* (vidéo 30)

Définition

Avant tout, il faut bien différencier les injections simples d'antimétabolites dans l'espace sous-conjonctival (de 5FU par exemple) du vrai *needling* qui comprend un temps de libération des adhérences au niveau de la paroi du kyste de la Tenon. Il s'agit donc d'une action assez agressive pour permettre à l'HA de retrouver des voies de drainage sans résistance.

Généralités

Un *needling* de la BF est un geste de chirurgie à part entière, et nécessitera toutes les précautions d'un tel geste.

En fonction du type de geste, une prise en charge en externe peut suffire. Mais il peut être nécessaire d'intervenir au bloc, en ambulatoire, notamment dans les cas où le geste sera plus invasif, où une anesthésie du globe plus profonde est souhaitable, et dans les cas où la topographie du site de reprise nécessite d'être plus confortable. Certains opérateurs pratiquent le *needling* à la lampe à fente quand les conditions sont favorables (vidéo 30, cas 5).

Si l'état du patient le permet, il est préférable d'arrêter les anticoagulants et les antiagrégants plaquettaires. En effet, l'importance du saignement peropératoire compromet les chances de succès de l'intervention par stimulation de la cicatrisation.

Needling au bloc opératoire

La préparation du champ opératoire est identique à celle de la chirurgie filtrante initiale.

L'anesthésie du globe doit être suffisante pour que le geste soit bien toléré. Sa profondeur dépend du type de *needling* proposé.

En cas de *needling* simple sur un œil non inflammatoire et avec un kyste blanc à paroi fine, une anesthésie topique peut être suffisante car le geste sera superficiel et peu agressif.

En cas de *needling* plus invasif, dans les mêmes conditions, le geste sera douloureux. Il convient donc de pratiquer l'acte avec une anesthésie du globe plus complète qui peut être, en fonction des opérateurs, une anesthésie topique avec diazanalgésie, une anesthésie topique avec gel de xylocaïne, une anesthésie par injection sous-conjonctivale de xylocaïne, une anesthésie sous-ténonienne, une anesthésie péribulbaire ou caronculaire (dans ces derniers cas, l'exposition du globe par un fil cornéen est nécessaire).

On utilise une aiguille 25 G fixée sur une seringue de 3 ml. Elle est introduite à distance du site de la BF. Après un long trajet sous-conjonctival, l'aiguille réalise un effondrement

des parois du kyste avec plusieurs allers-retours entre l'intérieur et l'extérieur de la bulle, et éventuellement des mouvements latéraux. Ces mouvements latéraux rencontrent une résistance correspondant à la fibrose. La perception de cette résistance et des moments où elle cède est très reconnaissable avec l'habitude. On veillera à éviter le plus possible les vaisseaux conjonctivaux et épiscléraux pour diminuer les risques de saignement et d'hématome sous-conjonctivaux.

On peut être amené à suturer le point de ponction (Vicryl® 10-0 aiguille ronde) en cas de fuite visible à la fin du geste, et ce d'autant plus qu'une injection d'antimétabolite a été effectuée (vidéo 30, cas 6).

Très fréquemment, le geste de *needling* est associé à une injection d'antimétabolite dans l'espace sous-conjonctival à distance de la BF, en utilisant une aiguille 30 G. Les plus utilisés sont le 5FU (0,1 ml de 5FU dilué à 25 mg/ml) et la MMC (0,05 à 0,1 ml de MMC diluée à 0,2 mg/ml).

D'autres molécules sont parfois utilisées (corticoïdes injectables, anti-VEGF).

Précautions

- Après la première ouverture du kyste, il convient d'apprécier la reformation de la bulle et surtout l'affaissement éventuel de la chambre antérieure qui, dès lors, impose la plus grande prudence et nécessite de reformer la chambre antérieure par une injection limbique de BSS en fin d'intervention. En effet, un hématome choroïdien peut survenir rapidement après la réalisation d'un *needling*.
- En cas de *needling* sur un œil avec une HTO élevée, débuter par une paracentèse qui hypotonisera progressivement le globe et limitera le risque de survenue d'une rétinopathie de décompression (vidéo 30, cas 4).

Trucs et astuces

- L'instillation préopératoire d'apraclonidine 1 % diminue les risques hémorragiques.
- Courber à 120° l'aiguille facilite les mouvements tangentiels au globe.
- L'injection d'un petit volume de BSS, en ouvrant l'espace sous-ténonien, permet un cheminement parfois moins traumatique de l'aiguille. Une autre possibilité est de faire avancer l'aiguille juste en dessous de la conjonctive.
- Quand la visualisation directe de l'aiguille est impossible, accompagner l'avancée de l'aiguille de mouvements latéraux évite le risque d'effraction sclérale, à craindre en particulier chez le fort myope.

Gestion des complications tardives[2]

Remontée pressionnelle

En cas de remontée pressionnelle tardive, il est nécessaire d'analyser soigneusement les causes de l'insuffisance de filtration. Il peut s'agir d'un obstacle interne et/ou d'un obstacle externe. L'obstacle interne est le plus souvent d'origine irienne dans la trabéculectomie, mais rare à ce stade. L'obstacle externe est dû à une imperméabilité des tissus sous-conjonctivaux. La bulle est plate par fibrose sous-conjonctivale ou kystique, bien présente mais cerclée par une couronne inflammatoire.

L'obstacle est interne

- La fenêtre trabéculaire est obstruée par un lambeau irien. L'obstacle peut être levé par laser Nd:YAG, s'il est minime. L'énergie nécessaire est le plus souvent de 3 à 5 mJ, au travers d'un verre angulaire (CGA, V3M, G2). Il peut être utile de compléter le traitement par une plastie irienne à la base du lambeau pour rétracter les feuillets iriens, les rendant plus rigides, et ainsi éviter une récidive de l'incarcération. L'iridoplastie se réalise au laser Argon avec des spots larges et des temps longs (par exemple 300 µm, 0,350 seconde, 325 mW). Le dosage se fait surtout cliniquement en visualisant la rétraction et l'absence de bulle de vaporisation.
- Si l'incarcération irienne est majeure, le laser, seul, ne pourra permettre la désincarcération. Il est alors nécessaire de libérer l'iris chirurgicalement.

L'obstacle est externe

La bulle est fibrosée et plate, ou encapsulée.

- En cas de bulle encapsulée (kyste de la Tenon), la PIO est élevée alors que la bulle est bien présente. La BF est soulevée en dôme, entourée d'un anneau de fibrose hypervascularisée. L'encapsulation de la BF est cependant rarement tardive. Le traitement consiste en l'administration énergique d'un collyre stéroïdien (au moins 6 fois par jour) associé à un *needling* (voir plus haut le paragraphe « Technique des needlings »).
- En cas de fibrose de la bulle, la bulle est plate et la PIO élevée.
  - Il est possible de faire une CDG diagnostique pour savoir si la filtration existe encore. Si tel est le cas, la réalisation de *needlings* sous-conjonctivaux au bloc opératoire avec injection d'antimétabolites peut permettre de faire repartir la filtration. Il faudra associer des instillations de stéroïdes locaux pendant quelques semaines et parfois réitérer le *needling*. En fin de *needling*, il peut être intéressant de reformer la bulle par une injection de liquide d'infusion au travers de la paracentèse. Cela permet de recréer le trajet physiologique de la filtration, et évite les hypotonies post-*needling* qui favoriseront les complications.
  - Si la CDG n'est absolument pas efficace, les chances de succès d'un *needling* sont faibles et il faudra sans doute réaliser une nouvelle chirurgie hypotonisante. Il est aussi possible de proposer une révision du site opératoire : réouverture de la conjonctive, libération des adhérences autour du volet, application de MMC et nouvelle suture de la conjonctive. Malheureusement, la récidive de la fibrose est très fréquente et, pour certains opérateurs, il est souvent préférable d'envisager d'emblée une nouvelle chirurgie dans un site adjacent.

Hypotonie tardive

L'hypotonie se définit comme une PIO inférieure à 6 mmHg et traduit une évacuation excessive ou une production insuffisante d'HA. Elle peut être isolée ou compliquée d'une baisse de l'acuité visuelle par maculopathie d'hypotonie, troubles réfractifs liés à l'hypo- ou à l'athalamie, une cataracte ou un décollement choroïdien.

En cas d'hypotonie tardive, il est nécessaire dans un premier temps d'analyser la BF pour savoir si elle est étanche ou fragilisée. En effet, si la bulle est bien étanche et que l'acuité visuelle est préservée sans maculopathie hypotonique, il est possible de ne pas intervenir en gardant toutefois une surveillance rapprochée de la tolérance visuelle et de l'état de la bulle.

- Si la *bulle est fragilisée*, il existe des risques importants de complication infectieuse et il sera nécessaire de consolider la bulle (voir plus loin le paragraphe « Bulle fragile »).

2. Paragraphe rédigé par Hélène Bresson-Dumont.

- De la même façon, en cas de signe de *mauvaise tolérance*, en particulier maculaire (baisse de l'acuité visuelle, plis maculaire), il faut intervenir sous peine de générer des plis maculaires définitifs avec métamorphopsies résiduelles et souvent baisse de la vision centrale.
- La *bulle est solide et hyperfiltrante* (vidéo 31).
  - Plusieurs techniques conservatrices ont été proposées mais sont finalement peu efficaces : créer une réaction inflammatoire sur les bords de la BF pour favoriser sa cicatrisation, soit par cryothérapie, soit au laser à l'Argon. L'injection de sang autologue (autohémothérapie) dans la BF peut parfois favoriser sa fibrose et réduire son volume (vidéo 31, cas 1).
  - La suture transconjonctivale du volet au Nylon 10-0 ou 9-0 a déjà été décrite dans le traitement des hyperfiltrations précoces. Après injection d'air dans la chambre antérieure, les sutures de Nylon sont placées soit directement sur le volet scléral, soit au-dessus du volet : un large point en U, identique à la suture relâchable de la trabéculectomie (vidéo 27, cas 1).
  - La pose de sutures de compression conjonctivale peut être efficace seule, ou venir en complément de la suture transconjonctivale du volet. On positionne en haubanage deux points en U très longs avec un ancrage au niveau du limbe et le deuxième en arrière de la bulle à 8 ou 10 mm du limbe. Il peut être intéressant de positionner aussi latéralement des points identiques, en miroir de chaque côté de la bulle, pour limiter l'impact sur l'astigmatisme et éviter que l'HA soit chassée latéralement entraînant un « pneu » inférieur. Cette technique de haubanage limite les risques de remontée pressionnelle et améliore très fréquemment de façon significative l'acuité visuelle. Les fils peuvent parfois être laissés plusieurs mois (en fonction de l'astigmatisme) ou seront intégrés définitivement dans la conjonctive sans complication particulière (figure 9.43, vidéo 31, cas 2, 3, 4).
  - En cas d'échec ou en cas de baisse de l'acuité visuelle persistante, il faut réintervenir chirurgicalement : reformer la chambre antérieure par injection de visqueux ou de gaz, désinsérer la conjonctive, suturer le volet scléral ou le recouvrir d'un patch de sclère autologue en cas de déhiscence, et replacer si nécessaire un lambeau conjonctivo-ténonien sain d'abaissement ou de rotation. La reprise chirurgicale peut se compliquer d'une remontée de la PIO, car ces chirurgies étant assez lourdes, elles peuvent entraîner une fibrose sous-conjonctivale excessive (vidéo 27, cas 2).
- *Hypotonie secondaire à une cyclodialyse.* La désinsertion de l'éperon scléral en peropératoire est visualisée en gonioscopie ou par UBM. Le traitement consiste en l'instillation d'atropine 1 %. En cas d'insuffisance de résultat, il faut ré-intervenir chirurgicalement pour suturer le corps ciliaire, au travers d'un volet scléral.
- *Hypotonie par inflammation chronique.* Une inflammation du corps ciliaire peut entraîner une hyposécrétion d'HA. Le traitement étiologique



Vidéo 31. Hypotonie tardive. Autohémothérapie et sutures de compression conjonctivale.

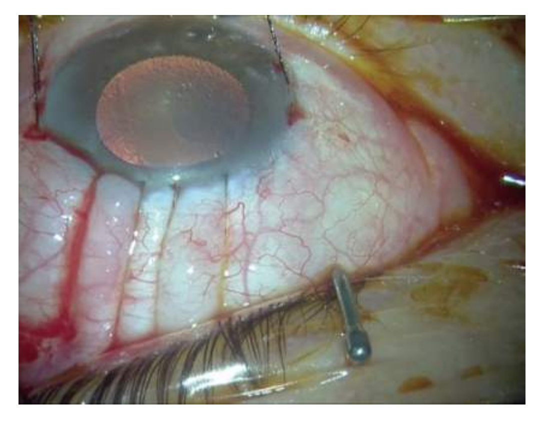


Figure 9.43. Sutures de compression conjonctivale. Ces sutures ont pour objectif de restreindre l'espace de résorption conjonctival, mécaniquement dans un premier temps, puis en favorisant l'accolement cicatriciel des feuillets.



Vidéo 32. Bulles extensives. Création d'une bride conjonctivale.

et les anti-inflammatoires (souvent stéroïde per os) permettront de résoudre le plus souvent l'hypotonie.

Bulles dysesthésiques

Certaines bulles de filtration sont responsables précocement d'atteinte cornéenne par effet Dellen : le relief de la bulle gêne l'étalement des larmes sur la cornée adjacente. Cet effet peut perdurer, et rendre le traitement médical insuffisant. Le traitement chirurgical repose sur les sutures de compression conjonctivale déjà vues plus haut.

Une solution proche consiste à bloquer l'extension de la bulle là où elle est gênante en créant une bride conjonctivale (vidéo 32).

L'extension de bulles qui franchissent le limbe et descendent sur la cornée est une complication favorisée par la dissection de la conjonctive au fornix. En cas de gêne importante, une résection partielle de la bulle peut être nécessaire.

Bulle fragile (vidéo 33)

L'examen de la bulle est nécessaire à tous les stades du suivi, même plusieurs années après l'acte opératoire. L'aspect de la bulle permet de prédire l'évolution de la chirurgie : une bulle très inflammatoire indique qu'il existe un risque de fibrose sous-conjonctivale et donc une remontée pressionnelle, mais une bulle avasculaire, fine, prédit une évolution vers une bulle poreuse avec des risques infectieux non négligeables.

La porosité d'une bulle se dépiste après instillation d'une goutte de fluorescéine. On peut retrouver une fuite, le plus souvent au limbe, ou une porosité diffuse en pomme d'arrosoir, exacerbée par une légère pression digitale. Elle survient principalement sur des BF aux parois fines et avasculaires, spontanément ou après un traumatisme, et est favorisée par l'utilisation d'antimétabolites. Le risque de complication est élevé : hypotonie chronique avec baisse définitive de l'acuité visuelle, inflammation chronique mais surtout risque de blébite ou d'endophtalmie à long terme.

Toute fuite, même minime, doit donc être traitée rapidement car aucune antibiothérapie prophylactique locale ne peut prévenir la survenue d'une complication infectieuse. Lorsque la fuite est tardive, survenant sur des bulles avasculaires, le traitement conservateur ne fonctionnera pas suffisamment pour permettre la sécurité au long cours. La reprise chirurgicale est nécessaire.

[À part : certains opérateurs estiment cependant possible une simple surveillance dans certains cas : Seidel minime, avec une PIO aux alentours de 10, sur une BF peu hyperhémiée avec un œil calme. Le patient doit alors être averti des risques et de la conduite à tenir en cas d'apparition de signes d'infection ou d'hypotonie.]

Le traitement consiste, après pose d'une soie de traction, à pratiquer l'ablation de l'épithélium lésé en préservant le tissu spongieux sous-conjonctivo-ténonien qui entoure le volet scléral et qui est le garant d'une bonne filtration. La désépithélialisation de la BF semble importante pour les résultats fonctionnels. Il est ensuite nécessaire de disséquer en arrière la conjonctive saine, pour pouvoir réaliser un abaissement de conjonctive saine, avec suture au limbe au Vicryl® 10/0. Il faudra s'assurer que la suture soit bien hermétique (en injectant du BSS par une paracentèse) pour éviter les Seidel, source potentielle de complications (vidéo 33, cas 2).



Vidéo 33. Réfections des bulles poreuses.

Il est aussi possible d'effectuer un lambeau de rotation en fonction de la localisation de la conjonctive saine, ou même une greffe conjonctivale libre, le greffon étant prélevé en inférieur ou sur l'œil controlatéral. En cas de nécrose, un patch est nécessaire (le greffon peut être prélevée en inférieur) (vidéo 33, cas 1). En cas d'abaissement trop court de la conjonctive, des incisions de décharge peuvent être faites à distance du limbe, dans les culs-de-sac (vidéo 24); elles permettent souvent d'obtenir une couverture conjonctivale de la zone de filtration acceptable sans effet de bride. Toutefois, les résultats avec cette dernière technique sont moins bons car plus sujets à la fibrose conjonctivale. Il existe un risque de remontée pressionnelle dans 30 % des cas environ, mais le taux de succès sur la solidité conjonctivale est très bon (80 à 90 % des cas).

Pour aller plus loin

Séquence des gestes

Cioffi J, Liebmann J, Fechtner R, et al. Glaucoma surgical pearls. In : CME Supplement from ASCRS Glaucoma Day, 2005. Washington.

Hamard P. Trabéculectomie. In : Renard JP, Sellem E, editors. Glaucome primitif à angle ouvert. Rapport de la Société Française d'Ophtalmologie 2014, Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson; 2014.

Khaw PT. Enhanced trabeculectomy : the Moorfields Safer Surgery System. Dev Ophthalmol 2012; 50 : 1–28.

Meduri R, Scorolli L, Savini G, et al. Nouvelle méthode de suture dans la trabéculectomie : résultats préliminaires. Ophtalmologie 1998; 12(4) : 214–7.

Razeghinejad MR, Fudemberg SJ, Spaeth GL. The changing concept basis of trabeculectomy : a review of past and current surgical techniques. Surv Ophthalmol 2012a; 57 : 1–25.

Salim S. Current variations of glaucoma filtration surgery. Curr Opin Ophthalmol 2012; 23(2) : 89–95.

Tello C. Pearls of glaucoma filtering surgery : trabeculectomy. Techniques in Ophthalmology 2003; 1(1) : 29–36.

Gestion postopératoire

Khouri AS, Forofonova TI, Fechtner RD. Laser suture lysis through thick blebs using the Blumenthal lens. Arch Ophthalmol 2006; 124(4) : 544–5.

Lockwood A, Khaw PT. The impact of wound healing on glaucoma therapy. Glaucoma Today; septembre-octobre 2013.

Marquardt D, Lieb WE, Grehn F. Intensified postoperative care versus conventional follow-up : a retrospective long-term analysis of 177 trabeculectomies. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2004; 242(2) : 106–13.

Sacu S, Rainer G, Findl O, et al. Correlation between the early morphological appearance of filtering blebs and outcome of trabeculectomy with mitomycin C. J Glaucoma 2003; 12(5) : 430–5.

Shaarawy T, Sherwood M, Hithings R, editors. Glaucoma. In : 2nd ed. Philadelphie : Saunders Elsevier Ltd; 2014.

Gestion des complications secondaires

Joos K, Myers JS, Smit B. Bleb revision. Glaucoma Today; 2010 winter.

Feldman RM, Tabet RR. Needle revision of filtering blebs. J Glaucoma 2008; 17(7) : 594–600.

Maestrini HA, Cronemberger S, Matoso HD, et al. Late needling of flat filtering blebs with adjunctive mitomycin C : efficacy and safety for the corneal endothelium. Ophthalmology 2011; 118(4) : 755–62.

Gestion des complications postopératoires immédiates et tardives

Azuara-Blanco A, Katz LJ. Dysfunctional filtering blebs. Surv Ophthalmol 1998; 43(2) : 93–126.

Casson R, Rahman R, Salmon JF. Long term results and complications of trabeculectomy augmented with low dose mitomycine C in patients at risk for filtration failure. Br J Ophthalmol 2001; 85 : 686–8.

Debrouwere V, Stalmans P, Van Calster J, et al. Outcomes of different management options for malignant glaucoma : a retrospective study. Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol 2012; 250 : 131–41.

Edmunds B, Thompson JR, Salmon JF, et al. The National Survey of Trabeculectomy. III. Early and late complications. Eye 2002; 16 : 297–303.

Pen Khaw PT. Enhanced trabeculectomy : the Moorfields Safer Surgery System. Dev Ophthalmol 2012; 50 : 1–28.

Razeghinejad MR, Fudemberg SJ, Spaeth GL. The changing concept basis of trabeculectomy : a review of past and current surgical techniques. Surv Ophthalmol 2012b; 57 : 1–25.

Shahid H, Salmon JF. Malignant glaucoma : a review of the modern literature. In : J Ophthalmol; 2012. p. 852659. Epub 2012 Mar 27.

Chapitre 10

Sclérectomie non perforante avec trabéculectomie externe

Jacques Laloum, Pierre-Yves Santiago, Sylvain Roy, Pascale Hamard

Présentation

La sclérectomie non perforante avec trabéculectomie externe (SNPTE) est une chirurgie filtrante du glaucome à angle ouvert (GAO) qui, au même titre que la trabéculectomie, vise à obtenir une filtration d'humeur aqueuse (HA) sous protection d'un volet scléral. La résorption de cette HA se fait au travers d'une voie sous-conjonctivale qui est la plus importante, mais aussi d'une voie intrasclérale et uvéosclérale. La différence essentielle avec la trabéculectomie est l'absence d'ouverture de la chambre antérieure (CA). La préservation du filtre trabéculaire (uvéoscléral et une partie du cornéo-scléral) permet une régulation du débit. Il s'agit donc d'une chirurgie filtrante réalisée à globe fermé. L'avantage majeur est d'obtenir une décompression lente et progressive du globe oculaire pendant l'intervention et non pas une chute brutale de la PIO comme c'est le cas lors de la réalisation d'une trabéculectomie.

Le principe de base de cette procédure sera donc dans un premier temps d'aborder le trabéculum puis d'obtenir une filtration suffisante et homogène de l'HA au travers de la fenêtre trabéculaire.

L'ablation du volet scléral profond permettra de constituer une chambre de décompression qui recueillera l'HA exfiltrée de la CA avant sa résorption dans les tissus avoisinants.

Séquences des gestes spécifiques pour la SNPTE

Exposition du globe (vidéo 7)

D'une façon générale et surtout lors de la phase d'apprentissage, beaucoup d'opérateurs exposent le globe par une traction limbique par exemple à la soie vierge 7-0. Au choix, cette traction peut être réalisée par un seul passage en cornée à midi ou bien par un double passage paralimbique sur 3 heures et 9 heures. L'avantage d'un double passage est de diminuer les forces de tractions qui s'exercent sur la zone chirurgicale. En effet, la dissection du plan trabéculaire est un moment critique où toutes tractions et forces intempestives qui s'exerceraient sur le site peuvent entraîner une rupture trabéculaire ou une désinsertion du bord antérieur du trabéculum. Certains chirurgiens ne mettent aucune traction, préférant un œil plus mobile et moins contraint.

Désinsertion de la conjonctive (vidéos 8 et 9)

Les différents principes de désinsertion de la conjonctive décrits pour la trabéculectomie s'appliquent à la SNPTE. D'une façon générale, la désinsertion conjonctivale au limbe est préférée par la majorité des opérateurs. La désinsertion au fornix est possible mais moins répandue.

La désinsertion doit être le plus atraumatique possible. Elle doit respecter l'anatomie de la conjonctive et de la Tenon. Elle démarrera légèrement décalée du limbe (0,5 mm), préservant une collerette limbique qui permettra un meilleur affrontement des tissus lors de la fermeture conjonctivale. Cette technique améliore significativement l'étanchéité par rapport à une désinsertion au ras du limbe.

La Tenon est désinsérée, soit en bloc avec la conjonctive, soit dans un deuxième temps. Les espaces sous-ténoniens rétro-équatoriaux nasal supérieur et temporal supérieur seront ouverts aux ciseaux de Sevrin ou équivalents, et ce de façon atraumatique. On évitera la zone en regard du droit supérieur en raison du risque important de saignement (vidéo 8, cas 1 et 2).

Volet scléral superficiel (vidéo 34)

Il est important de ne pas négliger la réalisation du volet scléral superficiel. Il représentera le plan supérieur de la chambre de décompression qui accueillera l'HA. En cas de microperforation, il jouera aussi un rôle essentiel dans le contrôle de la filtration de l'HA, car dans ce cas, il est suturé de façon apposée. Le volet scléral superficiel est disséqué au tiers de l'épaisseur totale de la sclère. Sa forme peut être variable, le plus souvent carrée, trapézoïdale ou semi-ronde. Sa taille est aujourd'hui souvent plus petite que par le passé, volontiers de 4 mm sur 4 mm. Ses bords latéraux ne dépasseront pas le limbe anatomique pour éviter une fuite d'HA.



Vidéo 34. SNPTE. Volet scléral superficiel.

Trucs et astuces

Si le refend empiète sur la cornée, il sera préférable de poser un point de nylon 10-0 transversal par rapport au refend. Un Seidel au niveau du refend cornéen aura du mal à cicatriser spontanément et risque de compromettre l'avenir de la bulle de filtration (BF).

Pour la dissection du volet superficiel, on utilisera selon ses habitudes chirurgicales un bistouri 45° ou 30° ou une lame demi-ronde avec un tranchant orienté vers le haut (type Crescent ou mini-Crescent *bevel-up*, 1,75 mm de diamètre) (figure 10.1). On évitera les couteaux avec lames à tranchant vers le bas (*bevel-down*) dont on maîtrise moins le trajet dans les fibres sclérales et qui sont source de variations non contrôlées du plan de dissection.

Après avoir incisé verticalement le bord du volet scléral, la dissection du plan commence par la partie postérieure du volet. On maintiendra une bonne traction verticale sur l'extrémité du volet pendant tout le temps de la dissection à l'aide d'une pince à griffe de type Bonn, pendant que le bistouri disséquera les fibres sclérales. La traction sur le volet permet de trouver un pseudo-plan de dissection et facilitera beaucoup le geste. Pour augmenter l'efficacité du bistouri, on utilisera le dernier millimètre du tranchant tangentiellement au plan avec des gestes continus sortants (du centre vers la périphérie) ou d'un bord à l'autre du volet. Il conviendra d'avancer la dissection du volet jusque dans les lames cornéennes au centre de la dissection sans dépasser le limbe au bord du volet. Cela facilitera beaucoup la dissection du volet profond.

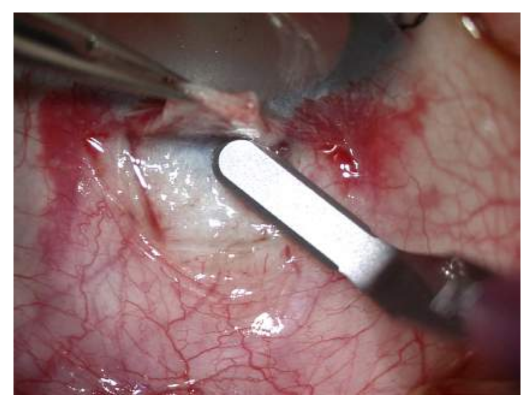


Figure 10.1. Dissection du volet scléral superficiel au couteau Crescent *bevel-up*.

Trucs et astuces

Pour éviter de déchirer le volet superficiel lors de sa traction, la pince à griffe saisira le volet replié sur lui-même. De cette façon, le tissu scléral est nettement plus solide à la traction (vidéo 34, cas 1).

Précautions

La texture de la sclère est extrêmement différente en fonction des patients et elle conditionne la qualité de la dissection. Une sclère ferme et solide simplifie la dissection ; au contraire, une sclère ayant reçu localement pendant une longue période un traitement lourd aura tendance à saigner en nappe, et surtout se délitera à la traction. La dissection dans ces cas devra donc être particulièrement prudente.

Dans ces cas aussi, on se méfiera beaucoup des antimétabolites dont l'absorption par ces sclères poreuses sera augmentée, d'où un risque de surdosage.

Dissection du deuxième volet scléral (vidéo 35)

La construction du deuxième volet scléral est capitale car c'est lui qui va mener au repérage de l'éperon scléral avec sur son bord antérieur l'insertion du trabéculum.

Il y a deux écoles pour repérer l'éperon scléral.

La première (vidéo 35, cas 1, 2, 3) construit un volet profond triangulaire ou quadrangulaire et permet, par la dissection dans un plan scléral préchoroïdien d'arrière en avant, de trouver automatiquement l'éperon scléral. Il sera reconnu par la modification de l'aspect et de l'orientation des fibres sclérales. Celles-ci passent d'un aspect blanc mat enchevêtré à un aspect nacré organisé en un trousseau de fibres parallèles au limbe. Là encore, une traction verticale sur le volet profond permet de faciliter la dissection sclérale.

Trucs et astuces

Certains opérateurs, pour trouver plus facilement le plan profond préchoroïdien, démarrent volontiers à la partie postérieure du volet par une incision perforant le plancher scléral qui met à nu la choroïde (vidéo 40, cas 1). Cette brèche du plancher scléral n'a aucune conséquence et ne nécessite aucune suture particulière. Il suffira alors de reprendre la dissection sclérale selon un plan horizontal directement dans le plan préchoroïdien qui est alors visible (figure 10.2, vidéo 35, cas 3).

La deuxième technique propose un abord vertical directement dans la zone paralimbique par une incision radiaire dans la zone du trabéculum et de l'éperon scléral (vidéo 35, cas 4). Elle permettra de trouver directement l'éperon. La dissection le long de cet éperon ouvrira le canal de Schlemm. Elle présente comme inconvénient éventuel de ne pas constituer de chambre de décompression étendue et de ne pas dégager complètement la fenêtre trabéculaire.

Il est important, pendant ce temps chirurgical, d'avoir une bonne idée de l'anatomie de la région paralimbique et surtout de la correspondance des différents plans de dissection entre eux. La figure 10.3A-C illustre cette correspondance et les projections des repères anatomiques sur ces plans de dissection.



Vidéo 35. SNPTE. Volet scléral profond et abord du canal de Schlemm.



Figure 10.2. Début de dissection volontairement perforante pour mieux définir le niveau du plan préchoroïdien.

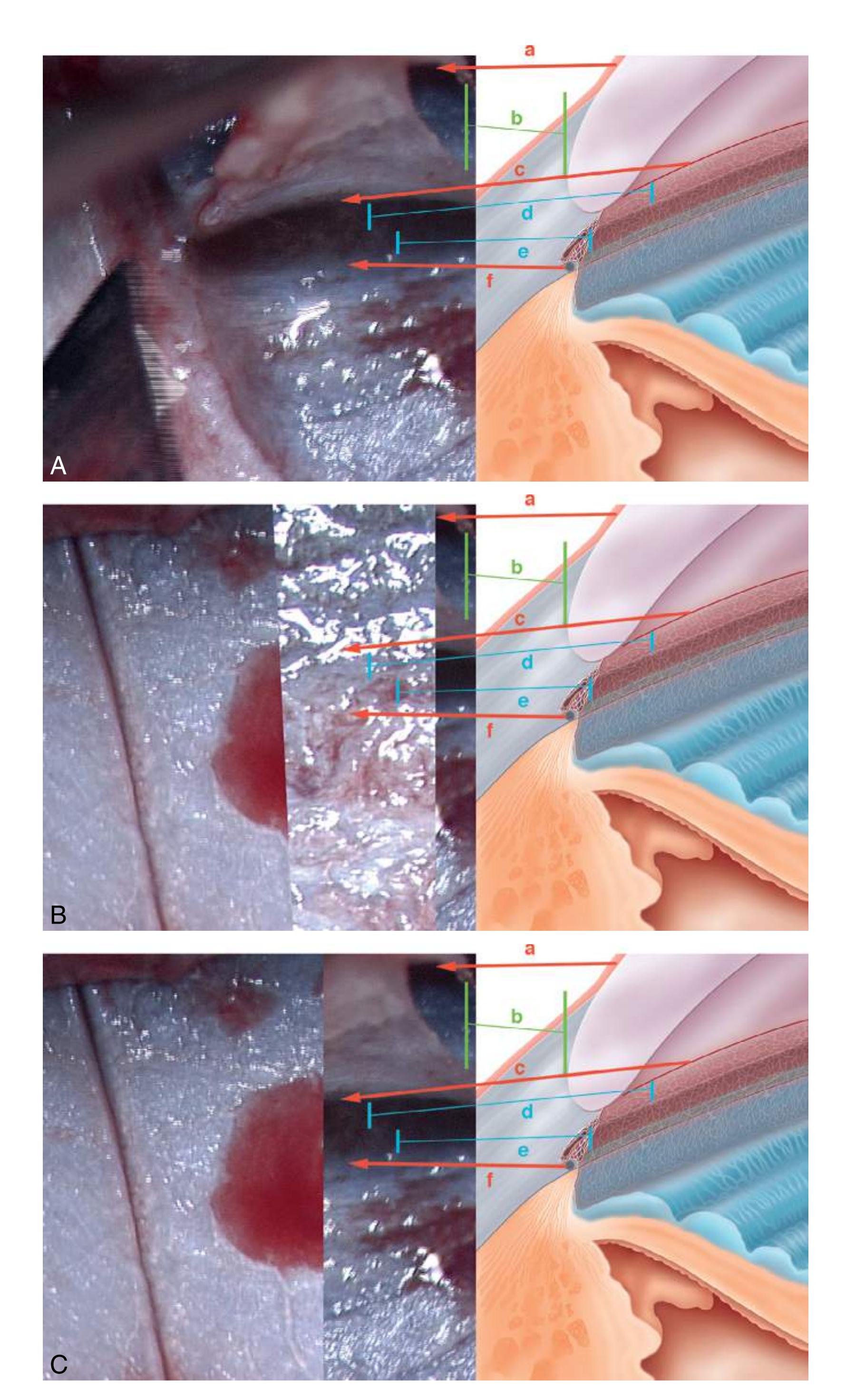


Figure 10.3. Correspondances des éléments anatomiques dans les différents plans de dissection.
A. Correspondance lors de la dissection trabéculaire. **B.** Correspondance avec les plans de dissection à la surface de la sclère et avant la dissection du volet profond. **C.** Correspondance lors de la dissection du volet superficiel.
a : limbe anatomique. b : limbe chirurgical. c : ligne de Schwalbe. d : trabéculum antérieur. e : trabéculum postérieur. f : éperon scléral.

Préparation du lit trabéculo-descémétique (vidéo 35)

Quelle que soit la technique utilisée pour trouver l'éperon scléral, l'ouverture du canal de Schlemm repose sur le même principe. Il suffit d'inciser le bord antérieur de l'éperon sur sa longueur puis simplement de prolonger au niveau de chaque côté du volet par des refends antérieurs jusqu'à l'anneau de Schwalbe. La courbure du globe change au niveau de l'éperon scléral et il convient, pour la suite de la dissection, de changer un peu l'angulation de la dissection, au risque sinon de perforer directement la chambre antérieure (figure 10.4).

La traction verticale sur le volet profond permet de dégager un volume de sécurité suffisant pour passer l'extrémité du bistouri sans risque quand on est au bord antérieur de l'éperon.

Précautions

Au fur et à mesure que l'on progresse en avant sur les refends latéraux, ce volume diminue pour devenir virtuel dans la partie antérieure, au niveau de l'anneau de Schwalbe. Il faudra donc diminuer fortement l'amplitude du mouvement de la pointe du bistouri, au risque sinon de perforer le trabéculum (figure 10.5).

Aucune dissection n'a lieu au niveau de la surface trabéculaire. Le canal de Schlemm s'ouvre comme un livre. On pourra simplement libérer quelques fibres et piliers résiduels reliant le bord de l'éperon au toit du canal de Schlemm. Si l'on est dans le bon plan, on remarque facilement le toit du canal de Schlemm, qui est d'aspect lisse et nacré (vidéo 35, cas 1).

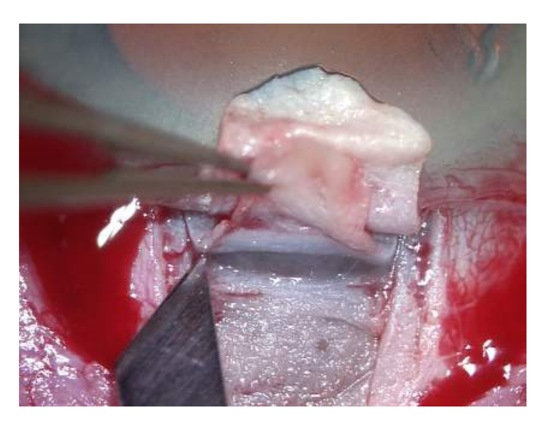


Figure 10.4. L'incision des bords latéraux de la fenêtre trabéculaire se fait par des mouvements prudents dirigés vers l'extérieur et légèrement vers le haut.

Précautions

Pendant tous les temps de dissection dans la zone trabéculaire, il conviendra d'avoir vérifié que la pression de l'œil n'est pas élevée, au risque sinon de perforer la membrane trabéculaire à la moindre manipulation. Au moindre doute, la réalisation d'une paracentèse permettra d'abaisser cette PIO progressivement et sans risque (vidéo 36, cas 2).
De la même façon, on restera prudent dans la traction du volet profond lorsque la fenêtre trabéculaire est ouverte. Une traction excessive peut mener à une désinsertion du bord antérieur du trabéculum au niveau de l'anneau de Schwalbe.
On se méfiera aussi d'une tension excessive des fils de traction limbique ou de mouvements intempestifs de l'œil pendant ces gestes en cas d'anesthésie topique.

Cette phase se termine par l'ablation du volet profond. Pour éviter une marche d'escalier avec la base du volet qui formerait un bec scléral pouvant recouvrir une partie de la fenêtre trabéculaire, on

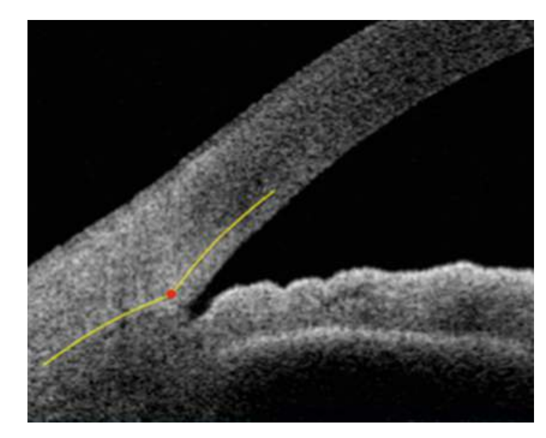
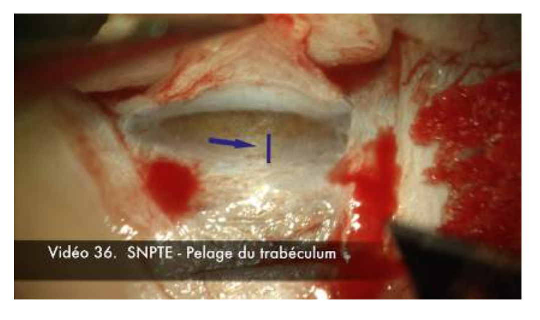


Figure 10.5. Changement de courbure entre le plan scléral et le plan trabéculaire au niveau de l'éperon scléral.



Vidéo 36. SNPTE. Pelage du trabéculum.

commence par une incision au bistouri à la base de ce volet, pour obtenir une tranche de sclère, en biais (figure 10.6). On fera particulièrement attention de bien se positionner à la base et, au fur et à mesure de la progression, on relâchera discrètement la traction sur le volet profond pour ne pas risquer de désinsérer le trabéculum antérieur (vidéo 35, cas 1).

En cas de bec scléral, il faudra le réséquer sous peine de perdre une partie de la surface de filtration lorsqu'il se plaquera sur la partie antérieure de la fenêtre. Son ablation nécessite certaine précautions : œil légèrement hypotone, traction horizontale modérée du bec scléral, section réalisée aux micro-Vannas placés parallèles à la fenêtre trabéculaire, courbure vers le haut.

Option

Certains opérateurs ne réalisent l'ablation du volet profond qu'après le succès du pelage du trabéculum juxtacanaliculaire pour pouvoir le conserver en cas de perforation du trabéculum. Dans ce cas, la repose des deux volets permet une obturation efficace de l'ostium.

Pelage du mur interne du Schlemm (vidéo 36)

Une fois la fenêtre trabéculaire ouverte, on apprécie la porosité du plancher du trabéculum et la quantité d'issue d'HA. Dans l'immense majorité des cas, celle-ci sera insuffisante et il conviendra de peler le trabéculum juxtacanaliculaire pour obtenir un débit satisfaisant. En fait, le principe, à ce stade, est de continuer de travailler le plancher jusqu'à obtenir une issue instantanée d'HA homogène sur l'ensemble de la surface trabéculaire.

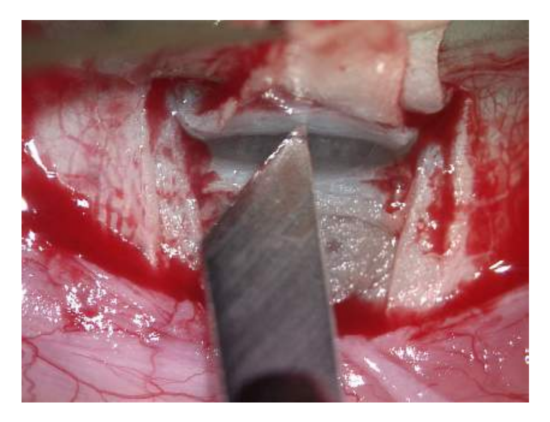


Figure 10.6. Pour éviter un bec scléral, la base du volet profond est pré-incisée au couteau.

Précautions

Pour rester en sécurité, toute cette phase doit se faire sur œil légèrement hypotone, pour diminuer le risque de perforation pendant la dissection. Une paracentèse au couteau 30° sera réalisée pour hypotoniser légèrement le globe si celui-ci paraît trop ferme.

Plusieurs techniques sont utilisées pour peler ce mur interne. Si le bord du trabéculum juxtacanaliculaire est identifiable, le plus simple est de le crocheter directement par son milieu ou sur un bord avec un mouvement de traction ascendant. Différents instruments peuvent servir : pince de Bonn (les deux mors de la pince microchirurgicale du côté du bord à crocheter ++), pince à capsulorhexis, pince bijoutier, aiguille 25 G recourbée, pince de De Laage, pince de Mermoud. Chaque utilisateur pourra avoir sa préférence (vidéo 36, cas 1 et 3 à 9). Il est ensuite aisé de compléter l'ablation.

Si le bord n'est pas identifiable, le plus simple est probablement d'utiliser un couteau rubis parfaitement adapté à la concavité du trabéculum (vidéo 36, cas 10 et 11). Ce couteau permet, sans perforer le trabéculum, d'amorcer facilement la dissection et de récliner un lambeau qui sera ensuite facilement enlevé à la pince. Sans cet instrument, on peut récliner le tissu à l'aide d'un couteau de type Crescent, mais la manipulation est plus risquée. On peut finir de travailler la surface trabéculaire avec une éponge humide qui le plus souvent permet d'améliorer l'issue d'HA. Si le trabéculum est totalement étanche, ou la percolation insuffisante, dans l'immense majorité des cas, le raclage avec le couteau rubis permet d'obtenir assez rapidement une filtration satisfaisante. Le principe général est de continuer le travail trabéculaire jusqu'à obtenir une issue suffisante (figure 10.7). Lorsque le plancher trabéculaire est étanche et que la dissection est incomplète, il prend un aspect terne alors qu'il est brillant lorsque tout le trabéculum cribriforme est pelé.

Trucs et astuces

On peut utiliser aussi un Crescent décourbé (vidéo 36, cas 12) pour cette dernière étape.



Figure 10.7. Si le trabéculum est étanche, le couteau rubis permettra le plus souvent d'obtenir une issue d'humeur aqueuse suffisante.

L'utilisation de l'OCT en peropératoire permet de visualiser assez correctement le plan trabéculaire et de mieux apprécier s'il reste du tissu à réséquer (vidéo 36, cas 13 et 14). Cet outil de réalité augmenté sera probablement utile et généralisé dans un avenir proche.

Mise en place d'un drain[1]

Indication

Lors de la chirurgie filtrante non pénétrante, une cavité sclérale est créée afin de permettre à l'HA de percoler au travers de la membrane trabéculo-descemétique (MTD) et d'être absorbée dans les voies de drainage. Le bon fonctionnement de ce drainage est assuré grâce à la permanence de cet espace. Il est donc essentiel de bien maintenir ouvert l'espace intrascléral dans lequel s'évacue l'HA. Pour cela, différentes possibilités existent qui permettent de conserver la géométrie de cet espace, afin d'éviter un affaissement du volet scléral superficiel au fond de la cavité intrasclérale, et une perte importante de l'efficacité de la chirurgie.

Choix

Il existe deux groupes d'implants utilisables dans la chirurgie filtrante non pénétrante : les implants non résorbables et les implants résorbables. Le premier groupe comprend les dispositifs qui restent en permanence dans l'espace intrascléral, et dont la présence même garantit le maintien du volume de la cavité intrasclérale. L'HA chemine au travers de l'implant, une géométrie particulière pouvant même être adaptée afin de favoriser la circulation de l'HA et de prévenir ainsi le blocage ou la réduction de son écoulement.

Le second groupe d'implants englobe les dispositifs composés de matériaux biodégradables qui sont progressivement réabsorbés au cours du temps. Une matrice extracellulaire se développe au sein de l'implant résorbable. Cette matrice est une structure élaborée qui vient remplacer ce dernier et favoriser, par un processus cicatriciel organisé, la stabilisation du volet scléral superficiel, prévenant de la sorte son affaissement contre le plancher scléral sous-jacent.



Vidéo 37. Ajout d'un drain.

Technique (vidéo 37)

La technique opératoire diffère légèrement suivant le type d'implant qui est utilisé lors de la SNPTE. Pour les implants non résorbables, il est essentiel de créer un espace intrascléral de taille suffisante afin de pouvoir accueillir un implant dont la géométrie n'est pas modifiable, du fait de la structure qui le compose. Il existe plusieurs types d'implants, dont par exemple le T-Flux®, qui présente la forme d'un T avec les branches latérales qui viennent s'insérer dans les ostiums du canal de Schlemm. Le corps de l'implant comporte un orifice permettant de le suturer à la sclère profonde pour assurer son ancrage. Il est constitué de Poly-Megma®, une substance synthétique acrylique fortement hydrophile.

1. Paragraphe rédigé par Sylvain Roy.

Un implant réalisé en polymère acrylique (2-hydroxyéthyl méta-acrylate) a été récemment développé afin de faciliter l'écoulement de l'HA dans l'espace intrascléral (ESNOPER®). Il se présente comme une petite plaque adoptant une géométrie en forme de tétraèdre, garnie de sillons formant des canaux permettant le drainage de l'HA dans la cavité.

Les implants résorbables ne nécessitent pas de respecter une géométrie particulière d'espace scléral, car ces implants souples et déformables peuvent facilement adopter une configuration sclérale préétablie. Le collagène est couramment utilisé comme matériau de drainage. L'Aquaflow® (photo-vidéo 37) est un implant cylindrique traité de façon à garantir sa neutralité biologique afin de prévenir des réactions inflammatoires ou de rejet. Sous une forme sèche, il mesure 4,0 × 0,5 × 0,5 mm, pour tripler de volume après avoir atteint un taux d'hydratation supérieur à 99 %. En phase postopératoire, et sous l'action de collagénases présentes dans l'HA, l'implant de collagène est digéré en 6 à 9 mois, laissant une structure amorphe tridimensionnelle dans l'espace scléral de filtration (vidéo 37, cas 1).

L'acide hyaluronique peut également être employé afin de maintenir ouverte la cavité sclérale. En modifiant la structure spatiale et en constituant des ponts de grande stabilité entre les chaînes latérales de l'acide hyaluronique, l'on obtient un gel qui perdure au cours du temps. Ce gel augmente par ailleurs son état d'hydratation lorsqu'il est immergé dans de l'eau. Un gel de forme triangulaire avait été développé pour être placé dans la cavité sclérale (SK gel®). L'intérêt de cette géométrie particulière d'implant résidait dans l'absence de suture requise pour fixer l'implant au niveau de la sclère, contrairement au cylindre de collagène qui, lui, doit être suturé. De plus, ce gel occupait également un large volume dans l'espace de filtration, tout en permettant une bonne circulation de l'HA.

Grâce à un traitement biochimique bien conçu, il est aussi possible de réticuler l'acide hyaluronique afin de ralentir sa biodégradation durant les premiers mois de la période postopératoire. Un acide hyaluronique doublement réticulé a été développé afin de permettre son utilisation dans la chirurgie filtrante. Cet implant doublement réticulé (HealaFlow®) peut être aisément injecté au niveau du lit scléral, sous le volet scléral superficiel, afin de stabiliser la structure de l'espace intrascléral de filtration (figure 10.8, vidéo 37, cas 2).

Repositionnement du volet superficiel (vidéo 38)

Dans la SNPTE, la filtration sous-conjonctivale semble essentielle. Si l'on choisit de placer un ou deux points de suture sur le volet scléral superficiel, on choisira au choix un fil de Vicryl® 10-0 ou

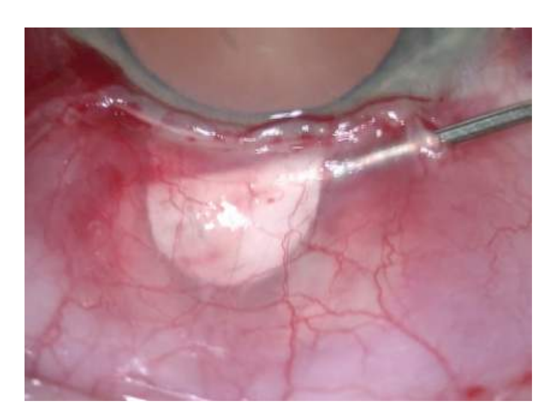


Figure 10.8. Injection d'acide hyaluronique réticulé dans la chambre de décompression d'une SNPTE.



Vidéo 38. SNPTE. Suture du volet superficiel.

Nylon 10-0 et la suture sera plutôt lâche. Ces points ne sont pas indispensables (vidéo 38, cas 1). Leur seul but est de repositionner le volet et d'éviter qu'il ne se verticalise trop du fait d'une filtration excessive ou d'une bulle devenant kystique. Dans ce cas en effet, la paroi de l'œil présente une vraie zone de fragilité au choc au niveau du trabéculum. En cas de microperforation, les sutures seront appliquées (vidéo 42).

Iridectomie et SNPTE (vidéo 39)

La SNPTE s'adresse de façon préférentielle au glaucome à angle ouvert et non pathologique. Une des complications classiques de cette intervention est l'adossement de l'iris contre la fenêtre trabéculaire. Pour diminuer ce risque et pour stabiliser le plan irien, certains opérateurs ont proposé de réaliser systématiquement en fin d'intervention une iridectomie périphérique (IP) par une incision cornéenne inverse en avant des arcades vasculaires, en face du site de sclérectomie (vidéo 39, cas 3).



Vidéo 39. SNPTE. Iridectomie sur angle étroit.

Il existe aussi des cas où l'angle est modérément ouvert et où, malgré tout, le chirurgien préfère réaliser une chirurgie non perforante plutôt qu'une trabéculectomie. Dans ces cas, une iridectomie périphérique peropératoire est aussi conseillée. Elle peut être pratiquée comme décrite précédemment. Une IP plus basale peut être réalisée en incisant le globe oculaire sous le volet scléral superficiel en avant de l'anneau de Schwalbe, au travers de la périphérie cornéenne (vidéo 39, cas 1 et 2).

Particularités de la suture conjonctivale

La désinsertion conjonctivale est en règle plus large dans cette technique que pour la trabéculectomie, en raison de la taille du volet. Les précautions précédemment décrites pour assurer l'étanchéité de la suture sont donc d'autant plus importantes ici. En particulier, la Tenon devra être réinsérée avec la conjonctive en fin d'intervention le plus soigneusement possible pour obtenir une bonne reconstruction anatomique et favoriser une cicatrisation optimale de la zone chirurgicale (vidéos 16, 17 et 18).

La vérification de l'étanchéité doit être réalisée au moindre doute par injection sous-conjonctivale de BSS au fornix avec une aiguille 30 G (vidéo 19, cas 2).

Gestion des difficultés et des complications peropératoires spécifiques

Saignement peropératoire (vidéo 20)

Un saignement peropératoire est fréquent pendant la réalisation d'une SNPTE. Il est le plus souvent bénin et concerne surtout la surface oculaire. Il est cependant source de difficulté opératoire supplémentaire par l'occultation du plan de dissection et peut conduire à une augmentation du taux de complications peropératoires, notamment de perforation de la membrane trabéculaire. Il est donc essentiel de le limiter au maximum, surtout pendant la phase d'apprentissage. Par ailleurs, le sang apporte des facteurs de cicatrisation qui peuvent compromettre le succès opératoire : on veillera donc à ce qu'en fin d'intervention il n'y ait plus de saignement.

Les causes d'un saignement peropératoire peuvent être multiples :

- causes liées au geste opératoire lui-même : en dehors d'une mauvaise technique opératoire (avec gestes agressifs et approximatifs), on peut blesser les gros vaisseaux, notamment ciliaires, au pied des muscles ou les veines aqueuses ;
- causes liées au terrain local :
  - collyres antiglaucomateux au long cours, responsables d'un saignement en nappe, diffus sans vaisseaux responsables bien identifiés,
  - mauvaise préparation de la surface oculaire en préopératoire,
  - surface oculaire déjà multi-opérée,
  - anesthésie locale ;
- causes liées au terrain général :
  - anticoagulants-antiagrégants plaquettaires,
  - hypertension artérielle peropératoire.

Prévention

L'instillation d'apraclonidine (Iopidine® 1 %) avant la chirurgie diminue notablement le saignement peropératoire (effet vasoconstricteur). La dissection des tissus doit être rigoureuse et propre, et la plus atraumatique possible.

Conduite à tenir

Le premier temps doit être la scarification de la surface oculaire dans la zone de dissection. Ce geste permet, en plus de l'ablation du tissu épiscléral, de mettre à nu une sclère propre sans saignement.

Le deuxième temps, non systématique, est la cautérisation (diathermie ou mini-cautère). Elle sera la plus douce possible car source d'augmentation du risque de fibrose (vidéo 10).

Il est généralement impossible, sauf au prix d'un surdosage, de cautériser une veine aqueuse (vidéo 20, cas 9).

Il n'est pas rare que, malgré tout, un saignement peropératoire persiste et nous gêne dans notre dissection. Un aide opératoire pourra tout au long de la dissection suivre le geste du chirurgien avec une micro-éponge pour tamponner le site opératoire. Il est capital que les gestes de l'aide soient adaptés et précis pour éviter tout complication opératoire.

Précautions

On se méfiera d'un tamponnement de la surface trabéculaire qui risque d'entraîner une rupture. S'il est nécessaire, ce geste se fera avec une micro-éponge déjà humidifiée et sur un œil légèrement hypotone (vidéo 42, cas 2).

Trucs et astuces

Dans certaines occasions, l'aide n'a pas accès au site responsable du saignement, par exemple quand celui-ci est en nasal ou provient de l'espace sous-ténonien. On pourra dans ce cas découper des morceaux d'éponges qui seront placés aux points de saignement pour absorber le sang et dégager le site chirurgical (figure 10.9 et vidéo 20, cas 3 et 5).

La vidéo 20 montre différentes situations où le saignement peropératoire constitue une gêne et les différents moyens pour y remédier.

Perforation du plancher scléral (vidéo 40)

Certains opérateurs commencent volontairement la dissection du volet profond par une ouverture postérieure de plancher pour mieux définir le niveau du plan préchoroïdien (vidéo 40, cas 1). Cette perforation peut aussi se produire de façon involontaire à un autre moment de la dissection. Elle est favorisée en cas de saignement qui peut



Figure 10.9. Une éponge placée au niveau du vaisseau qui saigne permet de dégager le champ opératoire.



Vidéo 40. SNPTE. Perforation du plancher scléral.

gêner la visibilité (vidéo 40, cas 4). Dans l'immense majorité des cas, cela n'entraînera aucune conséquence même en cas d'ouverture importante (vidéo 40, cas 5). Il faudra en revanche rapidement dépister l'ouverture du plancher et reconnaître le corps ciliaire sous-jacent. La dissection sera poursuivie dans un plan légèrement au-dessus et permettra de retrouver les repères anatomiques habituels. Une fois l'ensemble de la dissection réalisé, les tractions sur le bord de la brèche sont levées et, le plus souvent, l'ouverture est linéaire et de petite taille, sans hernie du tissu ciliaire.

Dissection trop superficielle au-dessus du canal de Schlemm (vidéo 41)

L'abord du canal de Schlemm est un point critique de la procédure chirurgicale.



Vidéo 41. SNPTE. Dissection trop superficielle du volet profond.



Figure 10.10. En cas de dissection totalement superficielle, la réalisation d'un troisième volet scléral est nécessaire.

Le repérage de l'éperon est essentiel. Or, comme nous l'avons décrit précédemment, l'éperon, s'il est parfaitement identifiable, car d'un aspect anatomique très différent de la sclère habituelle, se situe en profondeur. Il est donc facile, quand on choisit d'aborder la dissection du volet profond par voie postérieure, de le manquer par une dissection trop superficielle du deuxième volet. Un complément de dissection est obligatoire.

D'une façon générale, et surtout si on a manqué complètement l'éperon, nous conseillons de réaliser un troisième volet scléral, en repartant de l'arrière et en réalisant de nouveau une incision au bistouri transversale et verticale qui nous permettra de trouver le plan de dissection préchoroïdien (figure 10.10). Il conviendra de s'aider par une traction sur la berge antérieure de l'incision, mais ce geste est plus difficile du fait de la fragilité et de la finesse du tissu scléral résiduel. Progressivement, on poursuit la dissection en avant et, le plus souvent, on

voit apparaître le trousseau de fibres caractéristiques de l'éperon. La suite de la dissection ne présentera alors plus de différence avec le cas habituel, à ceci près que les gestes devront être doux en raison de la fragilité du tissu scléral.

La situation la plus fréquente est peut-être un abord partiel du canal de Schlemm, soit que l'on n'ait été superficiel que sur une partie de la largeur de la dissection, soit que l'on ait abordé le canal de Schlemm non pas par l'arrière mais par le toit. Cette situation est fréquente et il faut la reconnaître (vidéo 41, cas 1, 2, 3).

La vidéo 41 montre plusieurs exemples et différentes façons de se sortir de ces situations.

Il n'y a pas deux cas identiques et, à chaque fois, il y aura une conduite probablement plus adaptée et d'autres plus dangereuses. Techniquement, chaque chirurgien aura sa façon de procéder, utilisant pince microchirurgicale, bistouris, microciseaux de Vannas, couteaux Crescent. Avec l'expérience chirurgicale, on trouve plus facilement et intuitivement la bonne façon de procéder pour mener à terme en sécurité ce temps chirurgical. Les principes généraux sont, dans l'ordre, finir de disséquer le bord postérieur du toit pour retrouver le plan de l'éperon, reprendre ensuite les dissections latérales du canal jusqu'au niveau de l'anneau de Schwalbe, puis procéder à l'ablation de ce troisième volet scléral.

Trucs et astuces

Ne pas abandonner devant une dissection trop superficielle du deuxième volet, et ne pas convertir directement l'intervention en chirurgie perforante. Sachant que la situation est techniquement plus difficile pour faire ce troisième volet, augmenter le grossissement, utiliser éventuellement la fente du microscope pour mieux visualiser les détails, prendre son temps, bien vérifier que l'œil n'est pas ferme, et procéder étape par étape. Dans l'immense majorité des cas, on retrouve les bons plans et les bons repères anatomiques.

Dans l'abord vertical du canal de Schlemm, cette complication n'existe pas. En effet, le principe de cet abord est justement de progresser verticalement jusqu'à rencontrer le canal de Schlemm ou l'éperon scléral, puis de progresser directement dans le canal.

Dans ce cas, on se retrouvera directement dans les lames cornéennes sans avoir eu besoin de repérer l'éperon. Tout au plus aurons-nous perçu une variation de couleur du plancher scléral au passage de l'éperon, devenant plus sombre, mais nous n'aurons pas vu l'aspect véritable en faisceau de fibres blanc nacré organisées parallèlement au limbe.

Absence de filtration de l'humeur aqueuse

Il est des situations où, malgré une dissection du plan trabéculaire d'apparence complète, il n'existe pas de filtration d'HA.

Il est bien établi que terminer ainsi l'intervention conduirait inévitablement à un échec chirurgical avec l'absence de formation de la bulle de filtration (BF) et cicatrisation rapide des plans superficiels.

Plusieurs causes possibles peuvent conduire à cette situation :

- une erreur d'indication ou de positionnement du site de chirurgie avec un obstacle trabéculaire passé inaperçu pendant l'examen préopératoire (goniosynéchies primitives ou secondaires, autres anomalies angulaires, glaucome néovasculaire, angle étroit, etc.). Dans ces situations, une trabéculectomie était indiquée ;
- une dissection incomplète avec un tissu résiduel non clivable facilement ;
- une dissection complète mais un trabéculum interne devenu étanche suite à un remaniement tissulaire secondaire (antécédent de chirurgie de la cataracte ou d'une première chirurgie filtrante, épisodes passés d'inflammation du segment antérieur). Dans ces cas, l'aspect anatomique du plan trabéculaire est différent, d'aspect vernissé, sans plan de dissection individualisable et sans issue d'HA.

Dans l'immense majorité des cas (en dehors des erreurs d'indication opératoire citées), la poursuite du travail trabéculaire permet d'obtenir une filtration satisfaisante. On recherchera tout d'abord un nouveau plan de clivage pour poursuivre le pelage (*peeling*, section au Crescent, bistouri ou couteau rubis). En cas d'échec, un raclage du plan trabéculaire permet d'obtenir, le plus souvent, la porosité souhaitée (vidéo 36, cas 10, 11, 12).

Précautions

- Assurer une légère hypotonie du globe permet de sécuriser le travail trabéculaire.
- Vérifier l'absence d'irrégularité sur le tranchant de l'instrument.

Ce n'est que si ce complément de dissection est un échec que l'on songera à réaliser une perforation volontaire du plan trabéculaire.

Deux options sont possibles :

- dans le cas d'un œil pseudophaque avec un angle largement ouvert, surtout si le segment antérieur est remanié avec un iris cartonné et figé, on pourra réaliser des micropunctures. Celles-ci sont pratiquées à l'aiguille 30 G, toujours au niveau de la partie *antérieure* de la fenêtre trabéculaire (près de l'anneau de Schwalbe). Le risque d'incarcération secondaire de l'iris est ainsi plus faible. Deux ponctions sont habituellement suffisantes. Le volet superficiel est suturé de façon plus étanche ;
- l'autre possibilité est de transformer la SNPTE en trabéculectomie. On pratique une perforation de petite taille au centre de la fenêtre trabéculaire, associée à une petite iridectomie.

Précautions

Il faut éviter une ouverture complète de la fenêtre trabéculaire qui pourrait conduire à un excès de filtration avec risque important d'hypotonie secondaire.

Microperforation trabéculaire (vidéo 42)

Le plan trabéculaire étant particulièrement fin, il arrive que, malgré toutes les précautions prises, on provoque une perforation pendant la dissection. Dès lors, une issue particulièrement importante d'HA survient, avec une hypotonisation progressive du globe.

Il faut instantanément reconnaître cette complication et différencier deux situations :

- la microperforation est antérieure, près de l'anneau de Schwalbe. La plupart du temps, il ne se produira pas d'hernie de l'iris. On peut donc « négliger » cette perforation et continuer le travail trabéculaire normalement. On suturera le volet superficiel de façon à bien appliquer le volet et on vérifiera la bonne tenue de la profondeur de la chambre antérieure après l'avoir regonflée prudemment par une paracentèse ;
- la microperforation est postérieure, près de l'éperon scléral.
  - En l'absence d'une hernie de l'iris, on pourra adopter la même attitude que pour les microperforations antérieures.
  - En présence d'une hernie de l'iris, on gérera cette complication a minima : on commence par hypotoniser le globe, puis on injectera doucement par une paracentèse un myotique (carbachol [Myostat®], chlorure d'acétylcholine [Miochole®]) en prenant garde à maintenir l'hypotonie, ce qui aurait pour conséquence d'aggraver la hernie de l'iris voire d'entraîner une rupture trabéculaire complète. Puis on réalisera une iridectomie limitée à la partie de l'iris herniée en veillant à ne pas agrandir l'ouverture trabéculaire. Le volet superficiel sera fermé soigneusement.

Ces patients devront avoir une surveillance de l'angle régulière, même à distance de la chirurgie.



Vidéo 42. SNPTE. Microperforation trabéculaire.

Trucs et astuces

Certains opérateurs, en cas de microperforation, mettent systématiquement les patients sous myotique (pilocarpine 2 % 2 ou 3 fois par jour) pendant quelques semaines, et ce dans le but de diminuer le risque d'incarcération secondaire de l'iris. À distance, la diminution du flux sortant d'HA limite le risque d'incarcération.



Vidéo 43. SNPTE. Rupture trabéculaire.

Rupture trabéculaire (vidéo 43)

En cas de faute de dissection ou bien simplement parce que l'œil était trop ferme lors de cette phase, on peut assister à une rupture complète de la fenêtre trabéculaire. Cette complication rarissime survient surtout lors de la phase d'apprentissage, mais peut aussi surprendre à tout moment un opérateur même expérimenté. L'encadré 10.1 résume les conseils pour diminuer le risque de cette complication.

➲ *Conduite à tenir pratique devant une rupture trabéculaire*

- Hypotoniser le globe : en réalisant une paracentèse au limbe ou, si elle avait été faite au début de l'intervention, en l'entrouvrant avec un micro-instrument pour faire sortir de l'HA et hypotoniser le globe. Cela permet de diminuer la pression sur l'iris hernié et de favoriser sa réintégration.

Encadré 10.1

Comment diminuer le risque d'une rupture trabéculaire

La membrane trabéculaire réagit sur le plan physique comme une membrane élastique. Plus elle est mise en tension, moins elle est élastique jusqu'à arriver à son point de rupture. Lorsqu'elle est tendue (comme dans le cas d'un œil ferme), elle est donc très fragile. La moindre force complémentaire s'exerçant à sa surface peut entraîner sa rupture (figure 10.11).

Si l'on hypotonise le globe, cette membrane sera beaucoup plus déformable et résistera mieux aux forces exercées par la dissection du plan trabéculaire.

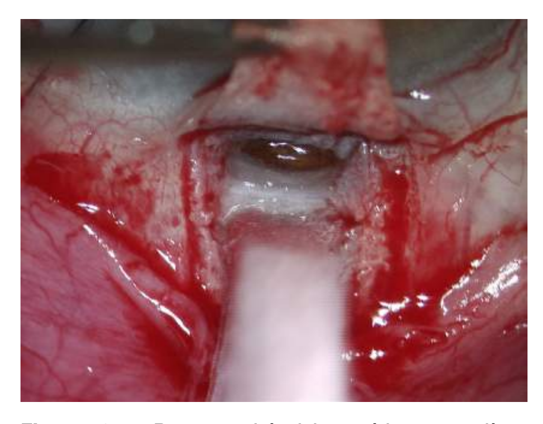


Figure 10.11. Rupture trabéculaire antérieure complète provoquée par un simple toucher à l'éponge sèche.

- Injecter un myotique : par la paracentèse, en veillant à ne pas mettre la chambre antérieure en hyperpression. Sinon, on peut injecter le myotique par l'ouverture trabéculaire en prenant garde de ne pas léser le tissu irien.
- Réintégrer le plus possible le tissu irien hernié : la plupart du temps, il est possible de réintégrer la majeure partie du tissu irien incarcéré pour peu que l'on ait suffisamment hypotonisé le globe. On utilisera un instrument atraumatique (par exemple une spatule à vitré) et, par des gestes précis et doux, on réintègre progressivement l'iris (vidéo 43, cas 1, 2). Parfois, le stroma irien est rapidement altéré, flasque et reste incarcéré quelles que soient les manipulations exercées. Dans ce cas, on peut réaliser une mini-iridotomie qui aidera la réintégration. Si cela n'est pas suffisant, une injection, par la paracentèse, d'une petite quantité de visqueux dans la zone herniée ouvrira la chambre antérieure en regard. Un micromanipulateur sera alors introduit et réintégrera l'iris. D'une façon générale, on utilisera le moins souvent possible de visqueux en chambre antérieure car son évacuation nécessite des gestes complémentaires qui peuvent aggraver la situation.
- Faire une iridectomie périphérique (IP) : lorsque le maximum d'iris est réintégré dans la chambre antérieure, on peut procéder à la réalisation d'une IP, toujours faite a minima.
- Suturer le volet superficiel : cette situation clinique correspond à une trabéculectomie avec un grand ostium mal obturé par le volet scléral.

Encadré 10.2

Comment éviter une désinsertion trabéculaire antérieure

• Œil légèrement hypotone lors de la dissection du plan trabéculaire
• Traction toujours douce sur le volet scléral profond lorsque le canal de Schlemm est ouvert
• Ablation prudente du volet profond

La fermeture du volet doit être particulièrement soigneuse (ici, points de Nylon suffisamment profonds sur le versant scléral pour obtenir une bonne application du volet sur l'ostium, et supprimer la chambre de décompression). La chambre antérieure doit se maintenir lorsqu'on la regonfle, comme décrit dans la technique de trabéculectomie.

Désinsertion trabéculaire antérieure

Il s'agit d'un cas particulier de la microperforation antérieure. Ses circonstances de survenue sont malgré tout différentes. En effet, la jonction entre le bord antérieur du trabéculum et l'anneau de Schwalbe étant extrêmement fine, toute traction un peu forte à ce niveau peut entraîner une désinsertion antérieure partielle ou totale du trabéculum, et là encore, d'autant plus que l'œil est ferme.

On veillera donc, lors de toute manipulation du volet profond, à ne pas exercer de traction trop forte sur le bord antérieur du trabéculum. L'encadré 10.2 résume les conseils pour diminuer le risque de cette complication.

Précautions

• Sous anesthésie topique, un mouvement intempestif du globe oculaire peut entraîner une trop forte traction et la désinsertion. On sera donc particulièrement vigilant chez ces patients.
• Les fils de tractions limbiques peuvent aussi, s'ils sont trop tendus, augmenter de façon dangereuse les forces s'exerçant sur le bord antérieur du trabéculum. Le risque est probablement plus important en cas de fil de traction unique placé dans la zone supérieure du limbe, c'est-à-dire très près du site chirurgical, que dans les cas où les tractions ont été placées dans les zones limbiques nasale et temporale.
• Dans tous les cas, on pourra, au moment d'aborder la dissection trabéculaire, détendre légèrement ces tractions pour soulager les forces s'exerçant sur le site chirurgical.

Désinsertion de l'éperon scléral (vidéo 44)

La désinsertion postérieure de l'éperon scléral est une situation finalement assez fréquente et doit être reconnue le plus tôt possible pour éviter de l'aggraver et aboutir à une hernie massive du muscle ciliaire.

La dissection du deuxième volet doit être menée dans un plan préciliaire pour trouver directement l'éperon scléral. Le plancher résiduel scléral est donc très fin et une ouverture du plancher peut survenir juste en arrière de l'éperon scléral, initiant un début de désinsertion.

Cette brèche simule très souvent l'aspect du plancher du Schlemm. Il est capital de reconnaître cette situation sous peine de continuer d'ouvrir latéralement, pensant poursuivre l'ouverture du canal de Schlemm alors que l'on continuerait de désinsérer totalement l'éperon. Certains signes importants permettent de distinguer muscle ciliaire et plancher du canal de Schlemm :

• le lieu de l'ouverture sclérale est trop loin du limbe par rapport à ce que l'on pourrait attendre (mais ce signe n'est pas toujours fiable);
• la couleur du tissu hernié ne correspond pas exactement à la couleur de l'iris;
• l'aspect de ce tissu est bombant alors que le trabéculum est le plus souvent plan;



Vidéo 44. SNPTE. Désinsertion de l'éperon scléral.

- à fort grossissement, des capillaires radiaires sont visibles à la surface du tissu hernié, ce qui n'est jamais le cas au niveau d'un trabéculum (figure 10.12).

Dans cette situation, il convient de stopper la dissection et de repartir à un niveau légèrement plus superficiel. On retrouve rapidement l'éperon scléral ainsi que l'ensemble des repères habituels.

On peut négliger la zone de la désinsertion de l'éperon scléral. Il ne faut pas chercher à suturer cette brèche. Lorsque la dissection du plan trabéculaire sera complète, on pourra remarquer que la désinsertion n'est plus qu'une fente et n'aura aucune conséquence particulière.

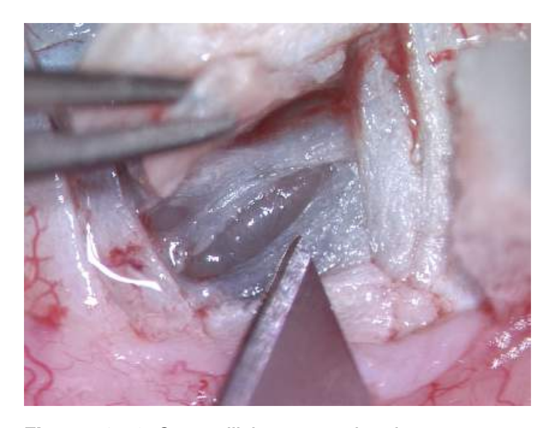


Figure 10.12. Corps ciliaire : aspect bombant caractéristique et présence de capillaires radiaires.

Gestion des complications postopératoires immédiates spécifiques : incarcération secondaire de l'iris[2] (vidéo 45)

C'est une complication d'une perforation ou d'une désinsertion trabéculaire en peropératoire ou en postopératoire immédiat, en l'absence d'iridectomie périphérique (IP), parfois en cas de traumatisme oculaire.

Elle entraîne souvent une remontée pressionnelle qui peut être brutale et symptomatique (douleurs oculaires, céphalées, nausées) et qui motive un contrôle en urgence, ou peut n'être découverte qu'à l'examen systématique de la visite postopératoire. L'examen peut retrouver alors une correctopie en regard du site opératoire, plus ou moins importante, qui sera confirmée par la gonioscopie. Si la portion d'iris incarcéré est importante, on peut voir l'iris déborder du volet scléral sous la conjonctive.

➲ *Conduite à tenir*

La conduite à tenir se fait par étapes :

1. Traitement conservateur de première intention

- hypotoniser le globe oculaire par voie topique et/ou générale selon la PIO : bêta-bloquants, inhibiteurs de l'anhydrase carbonique, brimonidine en évitant l'apraclonidine qui favorise la mydriase, acétazolamide (Diamox®), mannitol 20 % ;
- retendre l'iris avec de la pilocarpine 2 % ;
- poursuivre le traitement local anti-inflammatoire et antibiotique ;
- tenter de rétracter l'iris au laser si la PIO a baissé et si l'incarcération irienne se limite à la fenêtre trabéculaire (laser Argon 300 microns, 0,3 seconde, 300 mW ± section au laser Nd:YAG 3 à 5 mJ si le laser Argon n'est pas efficace – iris clair notamment), sans s'acharner si l'iris ne se désengage pas rapidement sous peine de créer une réaction inflammatoire qui va majorer l'élévation de la PIO (figure 10.13) ;
- si le laser permet de dégager l'iris, il faut faire une iridoplastie en regard et une iridotomie la plus basale possible, maintenir les anti-inflammatoires locaux et la pilocarpine le soir 1 mois, le temps que l'iris cicatrise ;

2. Reprise chirurgicale

- la reprise chirurgicale s'impose si la PIO ne baisse pas avec le traitement médical et si le laser est inefficace à désincarcérer l'iris. Dans ce cas, on peut réfléchir à deux méthodes :
  - reprise *ab interno* (goniosynéchialyse) : paracentèse au couteau 15° ou 30°, injection en chambre antérieure (CA) d'un myotique (chlorure d'acétylcholine, Miochole®) puis d'un visqueux cohésif, dégagement de l'iris au crochet de Sinskey ou manipulateur simple, IP transcornéenne en regard de la fenêtre trabéculaire (vidéo 45, cas 1, 2),
  - reprise *ab externo* : si l'approche *ab interno* s'avère compliquée ou infructueuse. Paracentèse au couteau 15° ou 30°, injection



Vidéo 45. SNPTE. Incarcération de l'iris.

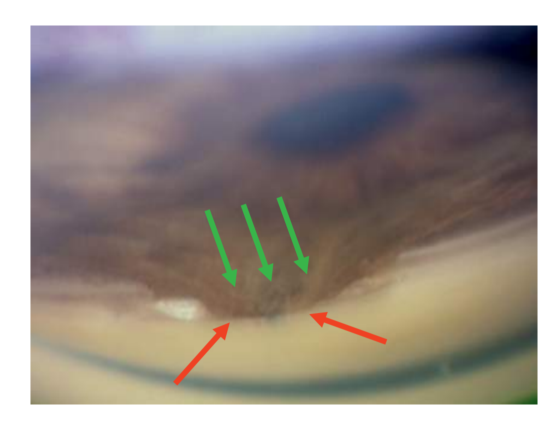


Figure 10.13. Incarcération irienne : traitement au laser. Des impacts de laser Argon sont placés à la base de l'incarcération (flèches vertes) et un complément de laser Nd:YAG est éventuellement réalisé sur la partie distale de l'iris hernié (flèches rouges).

[2] Paragraphe rédigé par Pascale Hamard.

de chlorure d'acétylcholine (Miochole®) en CA, dépose du volet conjonctivo-ténonien et du volet scléral, réintégration de l'iris hernié, IP, suture du volet scléral étanche mais non hermétique, de sorte qu'en fin d'intervention la CA reste formée mais que la BF se forme quand on injecte du BSS en CA (vidéo 45, cas 5).

Trucs et astuces

- Certains opérateurs utilisent pour désincarcérer l'iris une pince à membrane épirétinienne à commande distale en direct (vidéo 45, cas 4).
- Pour pouvoir réintégrer facilement l'iris hernié, il convient d'hypotoniser fortement le globe oculaire en vidant la CA. Dans ce cas, le geste est grandement facilité et l'IP finale sera de petite taille (vidéo 45, cas 5).

3. Traitement post-opératoire

En postopératoire, il faut renforcer le traitement anti-inflammatoire, voire faire des sous-conjonctivales d'antimétabolite si la BF a tendance à se fibroser, ou une révision à l'aiguille suivie d'injection d'antimétabolite si la BF a tendance à s'encapsuler.

La prévention de ce type de complication nécessite de rester très vigilant devant toute perforation ou désinsertion trabéculaire, même minime, pendant l'intervention, et de ne pas hésiter à faire une petite IP si l'iris vient colmater en peropératoire la zone trabéculaire perforée.

Trucs et astuces

Il existe un intérêt à ne pas instiller de myotique systématiquement avant l'intervention pour apprécier le comportement spontané de l'iris en cas de perforation.

Gestion des complications postopératoires tardives spécifiques[3]

Adossement irien, incarcération irienne

L'adossement irien signifie que l'iris est apposé sur la membrane trabéculo-descemétique (MTD) tandis que l'incarcération de l'iris signifie qu'il y a une rupture de la MTD et que l'iris s'est engouffré dans cette ouverture.

Diagnostic

Le diagnostic dans les deux cas est gonioscopique.

La gonioscopie doit être réalisée à chaque visite de suivi car l'adossement irien comme l'incarcération de l'iris n'entraînent pas toujours de correctopie et l'élévation de la PIO est inconstante en cas d'adossement limité de l'iris.

L'adossement de l'iris peut survenir spontanément chez les sujets phaques opérés en SNPTE dont l'angle iridocornéen (AIC) se ferme car le cristallin augmente de volume. Mais il peut survenir sur un angle ouvert. Il est souvent parfaitement asymptomatique.

L'incarcération de l'iris se fait en revanche souvent dans un contexte bruyant lié à l'élévation brutale de la PIO. Elle est favorisée par :

- un traumatisme (contusion, frottement oculaire, manœuvre de Valsalva qui entraîne la rupture de la MTD) ;
- une goniopuncture, surtout chez les sujets phaques ou si la goniopuncture est proche de la racine de l'iris.

Traitement de l'adossement irien

Il est préférable, si possible, d'éloigner l'iris du trabéculum, même si la PIO est normale, pour éviter que l'adossement ne se majore, et n'entraîne un blocage du site de filtration, donc une élévation de la PIO qui pourrait provoquer une rupture de la MTD.

Si l'iris est foncé, on peut le rétracter au laser Argon (200 à 300 microns, 0,2 à 0,3 seconde, 200 à 300 mW).

Si l'iris est clair, le laser Argon risque d'être inefficace. Dans ce cas, deux cas de figure existent :

- la PIO est élevée : il faut sectionner au laser Nd:YAG (3 à 5 mJ) la partie de l'iris adossée au trabéculum ;
- la PIO « cible » est atteinte : mieux vaut alors ne rien faire et surveiller car la tentative de section de l'iris adossé au laser Nd:YAG peut entraîner une ouverture malencontreuse de la MTD et exposer à un risque d'hypotonie oculaire dans un premier temps et d'incarcération irienne dans un deuxième temps. Il faudra alors surveiller la PIO très régulièrement et intervenir sur l'angle dès qu'elle augmentera.

Lorsque la racine de l'iris a pu être éloignée de la MTD à l'aide du laser, il faut compléter l'iridoplastie au laser Argon (300 microns, 0,3 seconde, 300 mW) en regard de la zone d'adossement pour éviter une récidive de l'adossement irien.

La levée de l'adossement irien par le laser ne permet pas systématiquement d'obtenir un abaissement pressionnel. En effet, si la filtration trabéculaire a été interrompue longtemps du fait de l'adossement irien, le site de filtration peut ne plus être fonctionnel. Dans ce cas, il faut tenter dans un premier temps de relancer la filtration en faisant une révision du site opératoire à l'aiguille avec injection sous-conjonctivale d'antimétabolites. En cas d'échec, on fera une goniopuncture avec, si elle est inefficace, deux cas de figure :

- la BF est plate, mais la conjonctive souple et le volet scléral visible : on suspecte alors qu'une fibrose épisclérale entoure le volet et le rend hermétique. Cette fibrose pourra être disséquée chirurgicalement ;
- la BF est plate et la conjonctive très adhérente aux plans sous-jacents et/ou hypervascularisée : on ne peut espérer a priori une BF de qualité à cet endroit après dissection tissulaire, et mieux vaut sans doute reprendre un traitement médical hypotonisant.

3. Paragraphe rédigé par Pascale Hamard.

Traitement de l'incarcération irienne (vidéo 45)

Le traitement doit être envisagé si l'incarcération entraîne une élévation de la PIO qui n'est pas contrôlée par un traitement médical simple et bien toléré.

La prise en charge est la même que lors des incarcérations secondaires dans les suites opératoires immédiates, sachant que la désincarcération de l'iris, au laser ou chirurgicale, aura d'autant plus de chances d'aboutir si l'incarcération est limitée et si la prise en charge a été rapide (autrement, les adhérences tissulaires exposent au risque d'échec). Il faut, en cas de reprise *ab externo*, appliquer un antimétabolite localement entre la sclère et les plans conjonctivo-ténoniens car toute reprise chirurgicale majore le risque d'échec par fibrose tissulaire. En cas de reprise *ab interno*, une révision à l'aiguille du site opératoire avec injection sous-conjonctivale d'antimétabolite sera indiquée si la PIO remonte et que la BF est peu soulevée ou encapsulée.

Imperméabilité du trabéculum

La cinétique postopératoire de la PIO, lorsque la SNPTE a été correctement réalisée, c'est-à-dire lorsque la membrane trabéculaire externe (mur interne du canal de Schlemm et trabéculum juxtacanaliculaire) a bien été retirée, est la suivante :

- le lendemain, la PIO est souvent inférieure à 8 mmHg. Une PIO inférieure ou égale à 5 mmHg est de bon pronostic ;
- la PIO remonte dans le mois qui suit aux alentours de 10 mmHg et s'y maintient dans les mois suivants.

Dans ces conditions, une remontée pressionnelle à court terme (< 3 mois) s'explique dans la très grande majorité des cas par une élévation de la résistance à l'écoulement de l'HA au niveau du volet scléral et/ou conjonctivo-ténonien (encapsulation ou fibrose de la BF), ce qui nécessite un traitement spécifique (*needling*, sous-conjonctivales d'antimétabolites [encadré 10.3], voire reprise chirurgicale pour dissection de la fibrose).

Lorsque la PIO remonte dans les mois qui suivent la SNPTE, avant d'envisager une goniopuncture, il faut vérifier :

- qu'il ne s'agit pas d'une hypertonie cortisonique ;

Encadré 10.3

Protocole d'utilisation des antimétabolites en postopératoire des SNPTE

– À la lampe à fente ou au bloc opératoire selon les habitudes de chacun et la difficulté du geste.

– Anesthésie topique : 1 goutte de tétracaïne répétée au bout de 5 minutes.

– Deux gouttes de polyvidone iodée 5 % dans le cul-de-sac inférieur et désinfection des paupières deux fois à 5 minutes d'intervalle.

– Une goutte d'apraclonidine (Iopidine® 1 %) à visée vasoconstrictrice.

– Blépharostat.

– Préparation dans une seringue à insuline de 0,2 ml de xylocaïne sans adrénaline mélangée à 0,1 ml de 5FU à 50 mg/ml ou à 0,05 ml de MMC à 0,2 mg/ml.

– Injection du mélange en sous-conjonctival avec une aiguille 30 G en arrière de la bulle de filtration (BF) encapsulée ou à 6 mm du limbe si la BF est plate.

– Tamponnement conjonctival à l'aide d'une éponge montée pour aider la diffusion de produit en sous-conjonctival et éviter un reflux.

– Si la BF est encapsulée : introduction de l'aiguille en sous-conjonctival 2 mm en arrière de la BF, à distance des vaisseaux, et perforation des parois de la BF en plusieurs endroits par des mouvements de va-et-vient. La perforation se juge par un affaissement immédiat de la BF et/ou par le soulèvement de la conjonctive adjacente par l'humeur aqueuse libérée.

– Si la BF est plate et fibrosée : introduction de l'aiguille 2 mm en sous-conjonctival en arrière du volet scléral puis passage de l'aiguille sous le volet pour ouvrir le chambre de décompression. Le geste est efficace quand la conjonctive se soulève par l'humeur aqueuse libérée.

– Vérification de l'absence de Seidel conjonctival au point de ponction qui nécessiterait une suture au Vicryl® 10-0 aiguille ronde pour éviter le reflux d'antimétabolites vers la cornée.

– Suites : antibiothérapie locale et corticothérapie locale pendant 8 jours.

- que la BF n'est pas responsable de la remontée pressionnelle oculaire (pas d'inflammation, d'encapsulation, de fibrose);
- que la MTD en gonioscopie est libre de toute adhérence ou tout adossement irien.

Si toutes ces conditions sont réunies, on peut alors suspecter une relative imperméabilité de la MTD et l'ouvrir au laser pour relancer la filtration.

La goniopuncture signifie l'ouverture au laser Nd:YAG de la MTD si la dissection peropératoire a été menée en avant de l'anneau de Schwalbe en cornée prédescemétique (vidéo 46).

Elle est indiquée lorsque la PIO remonte à distance de la chirurgie alors qu'elle était jusqu'alors satisfaisante sans traitement médical avec une bonne BF.

Elle est nécessaire dans 50 % des cas de SNPTE, en moyenne 15 mois après la chirurgie, parfois après des années. Elle est efficace dans 80 % des cas, avec des baisses de 30 à 50 % de la PIO. Elle peut toujours être efficace des années après la chirurgie initiale (figures 10.14 et 10.15).

La goniopuncture s'effectue au laser Nd:YAG, sous anesthésie topique (oxybuprocaïne), en utilisant un verre de contact focalisateur angulaire (V3M ou verre CGA de Lasag).

Le but est de perforer la MTD en un ou deux endroits, le plus loin possible de la racine irienne pour éviter un adossement ou une incarcération de l'iris, ce qui est plus facile si la dissection tissulaire a été menée pendant la chirurgie jusqu'au niveau de l'anneau de Schwalbe, voire en avant en prédescemétique.

La puissance moyenne est de 5 mJ et il faut en moyenne entre 3 et 10 impacts pour perforer la MTD.

La perforation est parfois difficile à visualiser si la trabéculum résiduel est pâle. Dans ce cas, réalisant une succession de petites pressions sur l'œil avec le verre, on peut constater une entrée et sortie des bulles de vaporisation par la zone trabéculaire qui témoigne de sa perforation (vidéo 46, cas 2).



Vidéo 46. SNPTE. Goniopuncture.

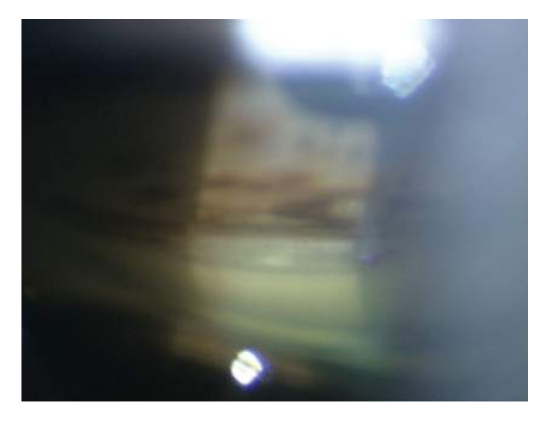


Figure 10.14. Goniopuncture visible dans la partie antérieure du trabéculum.

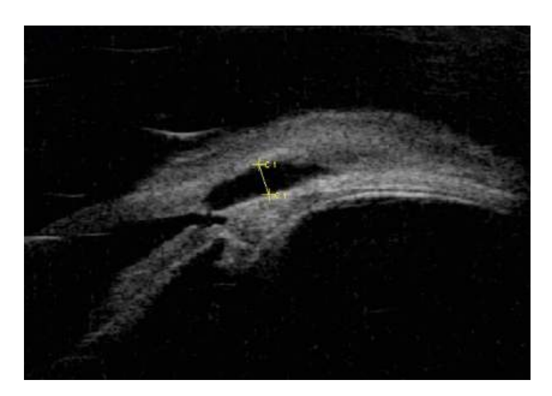


Figure 10.15. Visualisation de la goniopuncture et de la chambre de décompression en UBM (M. Petrescu).

Trucs et astuces

D'autres signes peuvent aussi attester d'une perforation efficace de la MTD : au bout de quelques secondes, un reflux de sang survient du canal de Schlemm vers la chambre antérieure. De petits mouvements du verre peuvent faire bâiller les bords de la brèche créée par le laser, facilitant sa mise en évidence.

L'efficacité de la goniopuncture se juge immédiatement : la PIO doit avoir baissé d'au moins 20 % 10 minutes après le laser, la BF pouvant ou non augmenter de volume.

Le traitement après la goniopuncture associe des anti-inflammatoires non stéroïdiens 3 fois par jour pendant 8 jours.

Précautions

La goniopuncture (encadré 10.4) n'est pas un geste anodin.

- Elle peut se compliquer d'un adossement ou d'une incarcération de l'iris à court, moyen ou long terme, favorisée par un frottement oculaire, un traumatisme, ou survenir spontanément, surtout si la goniopuncture est efficace (large flux aqueux sortant) et qu'elle est proche de l'iris.

- Pour éviter les risques d'adossement ou d'incarcération irienne secondaires, on conseille la réalisation d'une iridoplastie préventive en regard de la goniopuncture (laser Argon : 300 microns, 0,3 seconde, 0,3 W, verre CGA de Lasag, ou verre de gonioscopie du V3M) dans toutes les situations à risque (angle étroit, sujet phaque, fenêtre trabéculaire peu étendue vers la Descemet) (vidéo 46, cas 1).

- Si elle est réalisée à mauvais escient (par exemple remontée de la PIO par fibrose ou encapsulation de la BF), elle sera inefficace.

- Si elle est réalisée trop tôt après la chirurgie, elle peut entraîner une hypotonie importante et ses complications. En effet, si le pelage est incomplet (PIO > 8 mmHg le lendemain de l'intervention) ou que la MTD (résiduelle) est imperméable (certains glaucomes de l'aphaque ou inflammatoires) et qu'on ouvre la MTD au laser avant que les volets scléraux et conjonctivo-ténoniens n'aient eu le temps de cicatriser, on risque d'entraîner une hypotonie oculaire majeure et ses complications (décollement choroïdien, hématome choroïdien, syndrome maculaire d'hypotonie), avec un risque majoré d'incarcération irienne secondaire.

Encadré 10.4

Goniopuncture (vidéo 46)

Indication

- Remontée pressionnelle sur un SNPTE pratiquée sur un *angle bien ouvert*
- Autres causes de remontée pressionnelle éliminées (corticothérapie, obstacle interne ou externe à la filtration)

Chronologie

- Avant toute reprise de traitement médical hypotonisant oculaire qui risquerait d'affaisser la bulle de filtration en diminuant le flux d'HA sortant et de favoriser une fibrose

Préparation

- Précédée d'une iridoplastie en regard de la goniopuncture surtout chez les sujets phaques
  - Paramètres : laser Argon, 300 microns, 0,3 seconde, 0,3 W, verre CGA de Lasag, ou verre de gonioscopie du V3M)

Technique

- Impacts laser placés le plus loin possible de la racine irienne, c'est-à-dire le plus près possible de l'anneau de Schwalbe.
  - Paramètres : laser Nd:YAG, 3 à 10 impacts de puissance moyenne 5 mJ pour perforer la MTD

Pour aller plus loin

Anand N, Pilling R. Nd:YAG laser goniopuncture after deep sclerectomy : outcomes. Acta Ophthalmol 2010; 88(1) : 110–5.

Baudouin C. Chirurgies des glaucomes. Paris : Lamy; 2005.

Brasnu E, Hamard P, Roy S, Baudouin C. Chirurgie filtrante non perforante. In : Renard JP, Sellem E, editors. Glaucome primitif à angle ouvert. Rapport de la Société Française d'Ophtalmologie 2014. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson; 2014.

Mendrinos E, Mermoud A, Shaarawy T. Nonpenetrating glaucoma surgery. Surv Ophthalmol 2008; 53(6) : 592–630.

Mermoud A, Schnyder CC. Nonpenetrating filtering surgery in glaucoma. Curr Opin Ophthalmol 2000; 11 : 151–7.

Roy S, Mermoud A. Deep nonpenetrating sclerectomy : technical aspects. J Fr Ophtalmol 2006; 29(10) : 1160–6.

Shaarawy T, Sherwood MB, Hitchings RA, Crowston JG. Glaucoma. Toronto : Elsevier; 2014.

Sourdille P, Santiago PY, Villain F, et al. Reticulated hyaluronic acid implant in non-perforating trabecular surgery. J Cataract Refract Surg 1999; 25 : 332–9.

Chapitre 11

Infection des bulles de filtration

Isabelle Cochereau, Minh Hanh Duong

Généralités

L'infection des bulles de filtration (BF) est une complication redoutée parce qu'elle peut entraîner la perte définitive de la vision. Les bactéries en cause sont dominées par les streptocoques responsables d'endophtalmies tardives rapidement dévastatrices.

L'infection survient le plus souvent quelques mois ou années après la réalisation de l'intervention filtrante, raison pour laquelle le patient doit être bien averti des symptômes d'alerte qui doivent l'amener à consulter en urgence.

Le principal facteur de risque est la fuite de la BF qui doit être traitée de façon préventive. L'utilisation per- et postopératoire de mitomycine rend la bulle plus vulnérable à la pénétration bactérienne de façon mécanique en amincissant la paroi de la bulle et de façon immunitaire par raréfaction cellulaire.

Il existe trois stades successifs :

- la préblébite : infection de la bulle, extra-oculaire, de traitement relativement facile, et de bon pronostic ;
- la blébite : infection abcédée de la bulle, avec réaction de la chambre antérieure associée, faisant craindre une atteinte intraoculaire ;
- l'endophtalmie : infection intraoculaire, profonde, de traitement plus difficile et mettant en jeu gravement et rapidement le pronostic fonctionnel.

Dépister les facteurs de risque

Il faut rechercher une notion d'intervention filtrante y compris plusieurs années auparavant, associée à : une fuite de la bulle, une bulle fine, une application peropératoire de mitomycine lors de l'intervention filtrante, une bulle inférieure, des pathologies de surface, le port de lentilles, des conjonctivites bactériennes, un travail en atmosphère sale, une mauvaise hygiène.

Diagnostic

Évoquer le diagnostic

- Préblébite : sécrétions, œil rouge, douloureux, sans baisse de vision majeure.
- Blébite : sécrétions, œil rouge, douloureux, baisse de vision variable.
- Endophtalmie : sécrétions, œil rouge douloureux avec baisse de vision majeure.

Faire le diagnostic clinique

- Préblébite : hyperhémie de la bulle, Tyndall de chambre antérieure modéré. La fuite peut être intermittente ou autocolmatée par l'œdème conjonctival et récidiver lorsque la conjonctive est moins inflammatoire. Il est important de

Chirurgie des glaucomes

rechercher systématiquement cette fuite en pratiquant une pression digitale de l'œil, à la lampe à fente, après avoir instillé une goutte de fluorescéine.

- Blébite : bulle ischémique et blanchâtre (infiltration mucopurulente), entourée d'une hyperhémie conjonctivale intense, Tyndall de chambre antérieure important (figure 11.1).
- Endophtalmie : signes de blébite associés à un Tyndall de chambre antérieure avec fibrine, hypopion, myosis, hyalite, hémorragies rétiniennes.

Trucs et astuces

En cas de doute persistant entre blébite et endophtalmie, c'est l'examen du vitré qui tranche : la hyalite cellulaire signe le passage à l'endophtalmie.

Faire le diagnostic microbiologique

- Préblébite et blébite : frottis conjonctival.
- Endophtalmie : frottis conjonctival + prélèvement intravitréen + ponction de chambre antérieure pour culture (+ PCR [*polymerase chain reaction*] si possible).

Les bactéries les plus fréquentes sont les coques à Gram positif : staphylocoques en postopératoire immédiat, streptocoques dans les infections tardives.

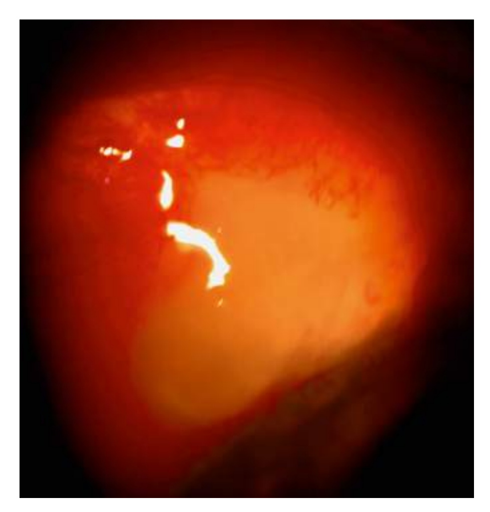


Figure 11.1. Blébite.
La bulle ischémique est entourée d'une hyperhémie conjonctivale intense.
(Cliché du Dr Hélène Bresson-Dumont.)

Traiter

Le schéma est à adapter selon la sévérité et l'évolution de l'infection.

Préblébite

Le traitement est le suivant : collyres antibiotiques (ciprofloxacine et tobramycine) en alternance toutes les 15 minutes pendant 2 heures, puis toutes les heures pendant 4 heures, puis toutes les 2 heures pendant 8 heures, puis toutes les 3 heures avec de la pommade ciprofloxacine le soir au coucher pendant 7 jours.

Blébite

Le patient est hospitalisé et des collyres renforcés sont administrés (même rythme que pour le cas précédent) : ticarcilline 6 mg/ml; gentamicine 14 mg/ml; vancomycine 25 mg/ml préparés par la pharmacie hospitalière.

Les collyres corticoïdes sont utilisés pour diminuer l'inflammation, mais sans excès pour ne pas inhiber un éventuel autocolmatage par cicatrisation d'une fuite.

Endophtalmie

- Antibiothérapie :
  - antibiothérapie de surface pour traiter la porte d'entrée par la blébite : collyres antibiotiques renforcés (ticarcilline 6 mg/ml; gentamicine 14 mg/ml; vancomycine 25 mg/ml en alternance toutes les 15 minutes pendant 2 heures, puis toutes les heures pendant 4 heures, puis toutes les 2 heures pendant 8 heures, puis toutes les 3 heures avec de la pommade ciprofloxacine le soir au coucher pendant 3 jours). Puis passer aux collyres du commerce (ciprofloxacine et tobramycine 4 fois par jour pendant 7 jours);
  - antibiothérapie intraoculaire pour traiter l'infection endoculaire : injection intravitréenne de vancomycine 1 mg; ceftazidime 2 mg dès l'admission, à répéter à J3 si besoin;
  - antibiothérapie systémique IV : lévofloxacine 1 g/jour + imipénème 500 mg 4 fois par jour pendant 7 jours.

- Traitement adjuvant :
  - antalgiques systémiques ;
  - atropine collyre ;
  - pommade corticoïde.
- Vitrectomie :
  - d'emblée dans les formes gravissimes ;
  - ou en cas d'aggravation sous traitement médical maximal (nécessité d'une surveillance rapprochée).

Fuite

Dès que la conjonctive est moins inflammatoire, la fuite est colmatée par sutures directes (vidéo 26), ou une réfection de bulle complète est entreprise (vidéo 33). Après une blébite, la filtration peut être altérée avec une remontée de la PIO.

Prévention

Les patients doivent être surveillés régulièrement pour détecter des fuites parfois intermittentes et réaliser des colmatages (vidéo 26).

L'éducation thérapeutique du patient est indispensable. Il s'agit de lui apprendre les signes d'alarme devant amener à consulter rapidement (douleur, rougeur, sécrétions, larmoiement, baisse de vision) et de lui donner des consignes d'hygiène de vie.

Pour aller plus loin

Alwitry A, King AJ. Surveillance of late-onset bleb leak, blebitis and bleb-related endophthalmitis--a UK incidence study. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2012 ; 250(8) : 1231–6.

Giaconi JA. Bleb-related infections Glaucoma Today, octobre ; 2009.

Kim EA, Law SK, Coleman AL, et al. Long-term bleb-related infections after trabeculectomy : incidence, risk factors, and influence of bleb revision. Am J Ophthalmol 2015 ; 159(6) : 1082–91.

Rai P, Kotecha A, Kaltsos K, et al. Changing trends in the incidence of bleb-related infection in trabeculectomy. Br J Ophthalmol 2012 ; 96(7) : 971–5.

Yamamoto T, Sawada A, Mayama C, et al. Collaborative Bleb-Related Infection Incidence and Treatment Study Group. The 5-year incidence of bleb-related infection and its risk factors after filtering surgeries with adjunctive mitomycin C : collaborative bleb-related infection incidence and treatment study 2. Ophthalmology 2014 ; 121(5) : 1001–6.

Zahid S, Musch DC, Niziol LM, Lichter PR. Collaborative Initial Glaucoma Treatment Study Group. Risk of endophthalmitis and other long-term complications of trabeculectomy in the Collaborative Initial Glaucoma Treatment Study (CIGTS). Am J Ophthalmol 2013 ; 155 : 674–80.

Chapitre 12

Nouvelles techniques en chirurgie filtrante avec bulle

Drain EX-PRESS® et Xen Gel®

Jacques Laloum, Pierre-Yves Santiago, Géraldine Dupont, Nathalie Collignon

Drain EX-PRESS®[1]

Le drain EX-PRESS® est un tube d'acier inoxydable qui remplace, dans une procédure par ailleurs identique à celle d'une trabéculectomie, la réalisation de l'ostium et de l'iridectomie. Son insertion transsclérale, au-dessus de l'éperon, permet la sortie d'humeur aqueuse sous le volet. Ce tube (modèle P50) de 400 µ de diamètre et de 2,4 mm de longueur a une lumière de 50 µ. Il est IRM-compatible. Dahan et Carmichael les premiers eurent l'idée du positionnement sous un volet scléral, qui est maintenant la norme.

L'extrémité placée en chambre antérieure est biseautée vers le bas. Elle possède un bec qui prévient son extrusion, et une ouverture supérieure de suppléance. L'extrémité placée sous le volet présente un plateau qui limite sa pénétration antérieure (vidéo 47).

Ce drain évite l'iridectomie et ses risques hémorragiques et inflammatoires. Il évite la construction de l'ostium et ses risques peropératoires (difficulté de réalisation, taille trop grande, issue de vitré), et les risques postopératoires d'obstruction par un lambeau irien ou une mèche de vitré. Il permet un meilleur contrôle peropératoire du flux, et ainsi une meilleure stabilité de la chambre antérieure pendant l'intervention. Il permet aussi un contrôle postopératoire plus reproductible de ce flux. Mais ce contrôle repose tout de même sur la gestion des sutures.

Technique opératoire (vidéo 47)

Le début est identique à celui d'une trabéculectomie avec désinsertion de la conjonctive au limbe. Le volet doit dépasser d'au moins 1 mm les bords du plateau, pour permettre un contrôle du flux par le volet. Un volet carré de 3 × 3 mm peut ainsi être choisi. L'épaisseur du volet doit être suffisante pour un contrôle efficace du flux et ne pas être érodé par le plateau, mais, sous le volet, la sclère restante du lit doit être assez épaisse pour ne pas être abîmée par l'insertion et assurer ensuite la stabilité du drain. Un volet d'une épaisseur de 50 % de celle de la sclère est un bon compromis. La dissection doit viser l'obtention d'un lit



Vidéo 47. Chirurgie filtrante avec drain EX-PRESS®.

[1] Paragraphe rédigé par Jacques Laloum et Pierre-Yves Santiago.

régulier, pour éviter des zones de fragilité susceptibles de céder lors de l'insertion du drain. La mise en place de deux présutures aux sommets latéraux est toujours utile, mais moins indispensable que pour une trabéculectomie.

Une incision transfixiante est réalisée avec une aiguille 26 G. Le point d'entrée est situé au-dessus de l'éperon. Le plan d'entrée est parallèle à celui de l'iris. L'insertion du drain nécessite d'avoir rempli le globe par une paracentèse de façon à ce qu'il soit ferme (pression intraoculaire [PIO] d'environ 20 mmHg). Le drain est monté sur un injecteur. Il doit être trempé dans du BSS avant l'insertion pour être lubrifié. L'insertion suit le trajet tracé par l'aiguille, strictement parallèle au plan irien. Elle peut être aidée et contrôlée par une contre-traction sur le volet tenu plié, ou par un contre-appui à l'autre extrémité du globe par une pince fermée. Le passage du bec produit un clic caractéristique et bloque le drain. Le plateau se trouve alors plaqué contre le lit scléral, sous le volet. Le drain est libéré de l'injecteur. Le flux d'humeur aqueuse est alors visible, d'emblée, ou après remplissage du globe.

Les sutures du volet sont nouées selon le même principe que pour une trabéculectomie : points 1-1 non fixés, remplissage du globe par la paracentèse et contrôle du flux; puis blocage des nœuds. Des sutures additionnelles en cas de flux trop important peuvent être nécessaires. En option, une troisième suture au centre du bord postérieur permet de sécuriser la fermeture du volet en cas de lyse postopératoire des deux sutures latérales.

La conjonctive est ensuite repositionnée et suturée selon la même procédure que pour une trabéculectomie.

L'injection de BSS par la paracentèse contrôle l'importance du flux et vérifie l'étanchéité conjonctivale.

Trucs et astuces

On peut tourner d'un quart de tour le drain avant son insertion, de façon à ce que l'éperon du drain soit à 3 heures, puis après sa pénétration (qui provoque une sensation de clic caractéristique), le tourner de nouveau pour qu'il soit positionné à 6 heures. L'ovalisation provoquée par l'implantation est ainsi de petit axe vertical, favorisant l'effet butoir de l'éperon de maintien.

Option

La pose d'un mainteneur de chambre antérieure est possible, comme pour les trabéculectomies (voir chapitre 9), pour le réglage du flux.

L'incision transfixiante peut être réalisée avec une lancette calibrée de 25 G (incision horizontale). La rotation à 90° avant insertion est alors indispensable.

Précautions

La longueur du volet doit être suffisante pour recouvrir complètement le plateau. C'est d'autant plus important que la sortie de l'humeur aqueuse par le drain EX-PRESS® est beaucoup plus postérieure que par un ostium de trabéculectomie.

Gestion postopératoire

La gestion postopératoire est identique à celle d'une trabéculectomie. En cas de filtration insuffisante, la lyse des sutures au laser peut être plus précoce que dans les trabéculectomies.

L'obstruction du tube par un lambeau ou une synéchie irienne est en particulier à redouter en cas d'effacement de la chambre antérieure. Une désobstruction au laser Nd:YAG est alors nécessaire.

Particularités des indications

Le drain EX-PRESS® représente une alternative de choix à la sclérectomie non perforante avec trabéculectomie externe (SNPTE) en cas d'absence de capsule postérieure, car le choix d'une trabéculectomie impose sinon une vitrectomie (voir « Pathologies oculaires associées » au chapitre 6). L'indication dans le syndrome irido-cornéo-endothélial (ICE) est logique en raison du risque de fermeture de l'ostium par la prolifération de la néo-Descemet, mais la cause d'échec de la trabéculectomie dans cette indication est en pratique le plus souvent la fibrose conjonctivale.

En revanche, la pose d'un drain EX-PRESS® nécessite un angle suffisamment ouvert et une chambre antérieure suffisamment profonde en périphérie.

Conclusion

En dehors des limitations financières, le drain EX-PRESS®, dans l'utilisation initiée par Dahan, représente une option de chirurgie filtrante particulièrement intéressante, qu'il faut savoir utiliser dans notre arsenal chirurgical.

Drain Xen Gel®[2]

L'évolution des techniques chirurgicales dans le glaucome vise d'une part à réduire les complications per- et postopératoires et d'autre part à diminuer la cicatrisation épisclérale, source des échecs chirurgicaux. Pour atteindre ces objectifs, de plus en plus d'équipes de recherche ont développé des techniques dites micro-invasives. C'est le cas du dispositif Xen Gel Stent® élaboré par Aquesys.

Il s'agit d'un stent de collagène, visant à créer une voie de drainage artificielle de l'humeur aqueuse (HA) de la chambre antérieure (CA) vers l'espace sous-conjonctival (ESC). Ses principaux avantages sont qu'il exploite une voie de drainage reconnue et efficace, similaire aux chirurgies filtrantes traditionnelles, sans toutefois déstructurer les tissus et tout en simplifiant sa mise en place via une approche *ab interno* micro-invasive. Cette chirurgie sans suture, faiblement pro-inflammatoire et très peu traumatisante, peut être pratiquée isolément ou associée à une chirurgie de la cataracte.

Le Xen Gel Stent® a une longueur de 6 mm ; il existe en trois diamètres : 140, 63 et 45 µm. Seul ce dernier est actuellement commercialisé, car il est défini comme le plus sécurisé, assurant un flux suffisant d'HA sans engendrer d'hypotonie oculaire trop sévère. Le diamètre optimal est fondé sur l'équation de Hagen-Poiseuille déterminant le flux laminaire selon la longueur du tube, sa lumière intérieure et la viscosité du flux.

Le stent, rigide à l'état sec, s'assouplit après 1 à 2 minutes d'hydratation. Sa flexibilité lui confère alors un très bon ajustement aux tissus oculaires traversés et un moindre risque de migration (vidéo 47, cas 3).

Lors de la chirurgie, la préparation est classique : pupille en myosis, désinfection cutanée et oculaire à l'iso-Bétadine®.

La mise en place du stent est précédée par l'infiltration de l'ESC par 0,2 ml de mitomycine C. Ce dernier a pour objectif d'agir contre la fibrose autour de la bulle de filtration à venir.

Le marquage de la zone d'implantation est réalisé à 3 mm du limbe, dans le quadrant supéronasal, à l'aide d'un compas.

Deux incisions cornéennes sont réalisées.

- L'incision principale est pratiquée à l'aide d'un couteau 1,8 mm pour permettre l'introduction de l'injecteur. Elle est réalisée dans le quadrant inférotemporal, en cornée claire, à 1 mm du limbe. Cette position permet à l'injecteur de parcourir un trajet en droite ligne vers l'angle iridocornéen visé.
- La seconde incision cornéenne est une incision de service, utile pour maintenir le globe oculaire lors de l'implantation.

La CA est remplie de visqueux et une lentille de gonioscopie est utilisée afin de visualiser la zone d'implantation du stent dans l'angle iridocornéen.

Après ces étapes de préparation, l'injecteur préchargé contenant le tube de collagène à l'état rigide est préparé : le biseau de l'aiguille est libéré et le piston est également désarmé. L'injecteur est introduit dans l'œil, biseau vers le haut, par l'incision cornéenne de 1,8 mm, traversant en diagonale la CA selon un trajet parallèle au plan iridocristallinien, jusque dans l'angle iridocornéen. Un contrôle gonioscopique peut alors être réalisé.

L'aiguille est ensuite introduite dans la partie haute du trabéculum non pigmenté, selon un trajet de 2 à 3 mm à travers la sclère jusqu'à son émergence sous la conjonctive – marquée précédemment au feutre. Le biseau doit être visible entièrement.

2. Paragraphe rédigé par Géraldine Dupont et Nathalie Collignon.

En cas d'issue du biseau incomplète ou trop proche du limbe, il est nécessaire de retirer le dispositif et de l'introduire à nouveau, en modifiant éventuellement légèrement l'axe suivi.

L'injecteur devra ensuite réaliser une rotation d'environ 90° vers la position 12 heures.

Le stent est alors injecté par un mouvement de glissement du piston, de même que l'aiguille se rétractera en fin de mouvement. Le support doit donc garder un contact étroit avec le trabéculum durant toute cette procédure, avant d'être retiré de l'œil avec prudence. Toute perte de contact avec l'angle iridocornéen risque de causer un recul de l'implant et une mauvaise filtration ultérieurement.

Un contrôle visuel du stent doit idéalement se répartir en 2 à 3 mm dans l'ESC, 2 mm intrascléraux et 1 à 2 mm en CA, visualisable en gonioscopie.

Lorsque le stent est positionné, la CA est ensuite nettoyée à l'aide de liquide isotonique et une fine bulle de filtration se crée sous la conjonctive.

Une hydrosuture des incisions cornéennes est réalisée, et des collyres antibiotiques et anti-inflammatoires seront instillés.

Le traitement postopératoire consiste en une association d'antibiotiques et corticoïdes topiques 4 à 6 fois par jour la première semaine. Les corticoïdes seront poursuivis à doses dégressives durant 8 à 12 semaines.

Pour aller plus loin

Dahan E, Carmichael TR. Implantation of a miniature glaucoma device under a scleral flap. J Glaucoma 2005 ; 14(2) : 98–102.

Dahan E, Ben Simon GJ, Lafuma A. Comparison of trabeculectomy and Ex-PRESS implantation in fellow eyes of the same patient : a prospective, randomised study. Eye (Lond) 2012 ; 26(5) : 703–10.

Kanner EM, Netland PA, Sarkisian Jr. SR, Du H. Ex-PRESS miniature glaucoma device implanted under a scleral flap alone or combined with phacoemulsification cataract surgery. J Glaucoma 2009 ; 18(6) : 488–91.

Maris Jr PJ, Ishida K, Netland PA. Comparison of trabeculectomy with EX-PRESS miniature glaucoma device implanted under scleral flap. J Glaucoma 2007 ; 16(1) : 14–9.

Tanito M, Sano I, Ohira A. A case report of progressive obstruction of Ex-PRESS miniature glaucoma shunt after transient flat anterior chamber and treatment using Nd : YAG laser. BMC Ophthalmol 2015 ; 15 : 2.

Chapitre 13

Nouvelles techniques en chirurgie filtrante sans bulle

Christophe Baudouin, Nathalie Collignon, Anne-Catherine Chapelle, Géraldine Dupont, Emmanuelle Brasnu de Cenival

Introduction[1]

L'histoire de la chirurgie du glaucome a été émaillée de nombreuses tentatives, souvent malheureuses, destinées à trouver la chirurgie idéale, celle qui décomprimerait l'œil suffisamment mais pas trop, avec peu de complications et un résultat durable. La chirurgie de pleine épaisseur s'est toujours avérée un échec, en raison des risques de rupture de la bulle ou de fibrose sous-conjonctivale réactionnelle. L'avènement de la trabéculectomie, avec l'invention fondamentale du volet scléral, a marqué un tournant de la chirurgie. La sclérectomie non perforante avec trabéculectomie externe en a été une évolution importante mais garde en commun le principe de la filtration vers une bulle sous-conjonctivale. Si la technique de dissection trabéculaire est bien au point, l'évolution de la bulle, sa cicatrisation, sa fibrose éventuelle constituent des éléments incompressibles et souvent imprévisibles d'échec. L'utilisation d'antimétabolites a permis de réduire les risques de fibrose et d'améliorer le pronostic général de la trabéculectomie, perforante ou non, mais elle a aussi augmenté le risque de complications, de rupture, d'infection, d'inflammation, etc.

Idéalement, une chirurgie sans bulle de filtration (BF) devrait être plus stable et plus sûre. C'est dans ce sens que se sont orientées toute une série de chirurgies modernes, regroupées sous le terme général de chirurgies du glaucome peu invasives ou *minimally invasive glaucoma surgery* (MIGS). Les MIGS ont en commun de tendre vers une chirurgie peu agressive, à petite incision, souvent par des abords originaux, *ab interno* par la chambre antérieure (CA) ou vers les espaces suprachoroïdiens, et d'éviter la formation d'une BF. De nombreuses techniques ainsi que des appareillages originaux, parfois très sophistiqués dans leur forme ou leur matériau, ont ainsi vu le jour : stents, tubes, drains, de tous types et de toutes formes. Leur efficacité est souvent encore en cours d'évaluation ; elle n'est pas toujours très spectaculaire, mais le faible taux d'effets secondaires, leur capacité à réduire la pression et le nombre de médicaments, la stabilité pressionnelle qu'elles offrent, leur fréquente adéquation avec une chirurgie de la cataracte en font des techniques prometteuses.

Parmi les nombreuses techniques qui ont été développées dans cette catégorie, on peut distinguer grossièrement les chirurgies dites *ab interno*, par un abord situé dans la CA, et les chirurgies dites *ab externo*, à travers une dissection de la sclère, qui se rapproche donc de la classique chirurgie trabéculaire.

[1] Paragraphe rédigé par Christophe Baudouin.

Viscocanalostomie et cathétérisation du canal de Schlemm[2]

Dans la recherche d'alternatives à la chirurgie filtrante sous-conjonctivale, des interventions moins invasives du glaucome (MIGS) ont été développées ces dernières années pour faciliter l'évacuation de l'humeur aqueuse (HA), mais sans l'intermédiaire d'une bulle de filtration. Celles-ci peuvent être classées en procédures réalisées *ab interno* (par exemple drains iStent®) ou *ab externo* (par exemple la viscocanalostomie et la canaloplastie auxquelles ce chapitre sera exclusivement consacré).

En 1995, Stegmann inventa la viscocanalostomie, une procédure dans laquelle le canal de Schlemm (CS) est élargi par l'injection d'un visqueux de haut poids moléculaire. Cette technique prometteuse avait démontré une réduction significative de la pression intraoculaire (PIO) à moyen terme. Cependant, la fermeture secondaire du CS a été sa principale cause d'échec. De plus, la majorité des canaux collecteurs, situés dans la partie inféronasale, sont difficilement accessibles par cette technique.

Développée plus récemment, la canaloplastie est une méthode relativement similaire à la viscocanalostomie, permettant toutefois une distension circonférentielle sur 360° du CS à plus long terme.

Indications

Les patients souffrant de glaucome à angle ouvert (GAO), y compris de glaucome pigmentaire, pseudo-exfoliatif ou uvéitique, et les grands myopes sont généralement de bons candidats pour la réalisation d'une chirurgie mini-invasive *ab externo* du glaucome. Il s'agit d'une option chirurgicale pertinente pour les patients à haut risque d'infection, de saignement, de cicatrisation difficile, ou encore pour ceux qui ont présenté des complications après une trabéculectomie classique. Vu son profil de risque faible, cette intervention pourrait être proposée à une population jeune, ou encore à des patients à un stade de glaucome débutant, voire modéré, avec des PIO élevées. En revanche, cette intervention est contre-indiquée chez les patients présentant un glaucome par fermeture de l'angle, une récession de l'angle, un glaucome néovasculaire, un glaucome de l'aphake et chez ceux qui ont subi une intervention chirurgicale susceptible d'avoir endommagé le CS ou encore le système collecteur de l'HA, et les glaucomes par élévation de la pression veineuse épisclérale.

Évaluation du système de drainage de l'humeur aqueuse

En début d'intervention, il est primordial de s'assurer de l'intégrité du système de drainage de l'HA. À ce jour, le chirurgien dispose de deux tests peropératoires permettant d'évaluer ce dernier : la gonioscopie dynamique et la canalographie à la fluorescéine.

En pratique, seule la canalographie à la fluorescéine est régulièrement utilisée et sera décrite dans ce chapitre.

La canalographie à la fluorescéine consiste à injecter, pendant l'intervention, au moyen d'un microcathéter, de la fluorescéine diluée à l'intérieur du CS. Celle-ci permet de mettre en évidence le remplissage des veines épisclérales dans un premier temps, et ensuite la diffusion vers la CA à travers le réseau trabéculaire.

La canaloplastie, en général, sera indiquée dans les cas de diffusion de fluorescéine faible mais distribuée de façon éparse sur 360°.

Mécanisme d'action

Tout d'abord, cette intervention crée un espace interscléral, appelé encore lac scléral, agissant comme une chambre de décompression. À partir du lac scléral, l'HA s'évacue directement via le réseau épiscléral et uvéoscléral.

De plus, la viscodilatation et la mise sous tension du fil de Prolène® permettent d'ouvrir les ostiums des canaux collecteurs et donc d'augmenter également le drainage de l'HA, acheminée finalement dans le réseau veineux épiscléral.

2. Paragraphe rédigé par Anne-Catherine Chapelle, Géraldine Dupont et Nathalie Collignon.

Enfin, une autre hypothèse, mentionnée dans la littérature, suggère la création de brèches dans la partie interne du CS, résultant en un drainage direct depuis la chambre antérieure.

Technique chirurgicale (vidéo 48)

La viscocanalostomie et la canaloplastie peuvent être pratiquées sous anesthésie locale ou générale.

Après exposition du globe par une soie cornéenne, une dissection conjonctivo-ténonienne est en général réalisée au niveau du limbe pour exposer la sclère, à l'exception des patients porteurs de lentilles de contact où une désinsertion au fornix est une alternative intéressante. Ce tissu conjonctival doit toujours être manipulé de la façon la moins traumatisante possible. L'hémostase est essentiellement réalisée à la micro-éponge et, très délicatement, avec une diathermie 25 G afin de préserver les canaux collecteurs épiscléraux. Lors de cette intervention, la mitomycine (MMC) ne sera pas utilisée, non pas en raison de ses effets secondaires, mais simplement parce que la bulle de filtration n'est pas souhaitée. Un volet scléral de forme parabolique est disséqué pour permettre une étanchéité maximale à la fin de l'intervention (vidéo 48, cas 1 et 3).

Une impression parabolique par un marqueur (Kearney Parabolic Marker®, Duckworth & Kent Ltd, Royaume-Uni) peut aider le débutant à délimiter le volet. Un volet superficiel de 5 × 5 mm est disséqué sur une épaisseur d'environ un tiers de l'épaisseur sclérale totale (entre 200 et 250 µm). Un deuxième volet scléral plus profond et légèrement plus petit (4 × 4 mm) est pratiqué dans le lit du premier en suprachoroïdien. La dissection antérieure est jugée correcte lorsque la ligne bleue – appelée limbe chirurgical – est visualisée. Le changement de direction des fibres sclérales en un faisceau parallèle au limbe indique la présence de l'éperon scléral, devant lequel se trouve généralement le CS. Une fois celui-ci identifié, sa lumière est ouverte latéralement au niveau des berges du volet profond. Le volet profond est ensuite disséqué plus en avant pour visualiser la membrane de Descemet et obtenir une exposition optimale de la membrane trabéculo-descemétique (MTD) d'environ 1 à 1,5 mm. À ce stade, l'HA percole à travers la MTD restante.

Une microcanule (200 à 250 µm) (iTrack-250A®, iScience Interventional, Menlo Park, CA, États-Unis) est introduite dans l'ostium chirurgical créé et un visqueux de haut poids moléculaire (Healon GV®, AMO) est injecté lentement et de façon répétée pour dilater le canal sur quasi 360°. L'alternative est d'injecter d'abord le visqueux au niveau de son tiers supérieur et ensuite d'introduire la microcanule du dispositif Glaucolight® (150 µm, Scharioth Glaucome Fiber®, DORC, Zuiland, Pays-Bas). Plus fin que l'iTrack®, le Glaucolight® est plus flexible et, par conséquent, présente un moindre risque de détachement de la membrane descemétique.

Lors de la canaloplastie, la viscodilatation, pratiquée de façon partielle (tiers supérieur) ou circonférentielle (360°), facilite l'introduction du microcathéter à l'intérieur du CS. Ce microcathéter flexible mesure entre 150 et 250 µm de diamètre et possède une source laser permettant de localiser l'extrémité distale du flexible (figure 13.1). Cette approche permet de court-circuiter la résistance du trabéculum



Vidéo 48. Canalostomie.

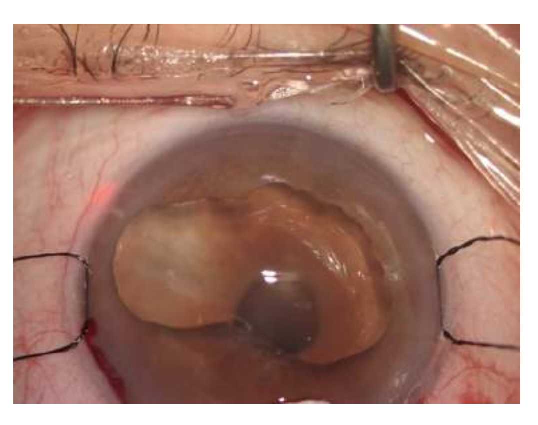


Figure 13.1. Visualisation de la sonde laser dans le canal de Schlemm.

juxtacanaliculaire et de faciliter ainsi le passage de l'HA en augmentant le flux et en jouant le rôle d'une chambre de décompression. Pendant la chirurgie, il est possible que le cathéter ne passe pas sur 360° directement, limité par un obstacle. Dans cette situation, on peut soit exercer prudemment une pression plus importante, soit réaliser un massage scléral radiaire centripète à hauteur du cathéter pour rediriger celui-ci dans la lumière du CS, ou encore retirer le cathéter et recommencer la manœuvre par l'autre côté du CS pour réaliser une cathétérisation complète (vidéo 48, cas 4).

Une fois celle-ci achevée, un fil de Prolène® 10-0 (Ethicon Inc., États-Unis) est attaché à l'extrémité du flexible, et celui-ci est lentement retiré afin de laisser le fil en place dans le CS. Le fil est ensuite serré progressivement de façon à étirer circonférentiellement la paroi interne du CS et le trabéculum (vidéo 48, cas 2). La tension exercée sur le fil de Prolène® influence positivement le résultat tensionnel postopératoire, comme l'ont démontré Lewis et al. [1]. Dans cette étude, une diminution de PIO significative est notée dans le groupe présentant une tension interne du CS visible à l'UBM (*ultrasound biomicroscopy*; biomicroscopie par ultrasons) par rapport à celui où la tension n'est pas démontrée.

Trucs et astuces

Un test simple à réaliser en peropératoire pour évaluer si la tension sur le Prolène® est suffisante est un étirement délicat et postérieur du nœud du Prolène®. Si celui-ci dépasse postérieurement l'éperon scléral, la mise sous tension du CS n'est pas suffisante pour assurer une diminution de la PIO à long terme (vidéo 48, cas 2).

Ensuite, le pelage de la MTD consiste à soigneusement enlever les reliquats tissulaires au niveau du toit du CS à l'aide d'une pince trabéculaire (Huco 44475®) et d'une micro-éponge. Cette étape doit être réalisée avec précaution pour éviter tout risque de perforation du CS et du trabéculum juxtacanaliculaire.

Le volet profond est coupé et le volet superficiel est suturé par 5 à 7 points (Nylon 10-0, Ethicon Inc.) pour obtenir une bonne étanchéité et éviter la formation d'une bulle de filtration sous-conjonctivale. La conjonctive est enfin suturée à l'aide d'un ou de deux points de suture de Nylon latéralement et de 4 à 5 points de fil résorbable (Vicryl® 9-0, Ethicon Inc.).

Le traitement postopératoire consiste en l'application de corticoïdes topiques et de collyres antibiotiques pendant 6 à 8 semaines selon la réponse cicatricielle du patient.

Complications postopératoires

La complication la plus fréquente est le microhyphéma (7,9 à 70 %) dans les premiers jours postopératoires. Celui-ci est probablement dû au reflux de sang depuis le CS induit par l'hypotonie (PIO < 6 mmHg), mesurée durant les premiers jours postopératoires. La complication la plus redoutée est le détachement hémorragique de la membrane de Descemet pouvant entraîner la formation d'un hématome intracornéen (1,6 à 6,1 %). La prise en charge de cet hématome reste toutefois fort controversée. La littérature recommande néanmoins le drainage de l'hématome pour éviter la détérioration visuelle par une cicatrice stromale ou un défect épithélial. Récemment, l'utilisation du Nd:YAG (*Descemet membranotomy*) pour perforer la membrane de Descemet et ainsi évacuer l'hématome a été préconisée. Comme dans les chirurgies filtrantes classiques, d'autres complications d'incidence moindre sont également rapportées : lâchage de suture (0 à 1,6 %), hypotonie persistante (0 à 0,8 %), formation d'une cataracte (0 à 8,4 %), formation d'une bulle (0 à 3,8 %).

Trucs et astuces

La canaloplastie est probablement une technique chirurgicale d'avenir dans le traitement du glaucome en raison de son efficacité et de son faible risque de complications. Celle-ci nécessite néanmoins une courbe d'apprentissage.

- Lors de la création des volets scléraux, superficiel et profond, il est primordial de maintenir le même plan de dissection (200 à 250 µm). Les incisions de chacun des volets devront être verticales pour assurer une bonne étanchéité.
- La réalisation d'une fenêtre trabéculo-descemétique d'une taille d'environ 500 µm est idéale pour un résultat optimal.
- Lors de l'introduction du microcathéter, il faut couder légèrement son extrémité et l'introduire dans le canal parallèlement à l'éperon scléral et au trabéculum. Une progression lente de l'iTrack® ou du Glaucolight® est conseillée, de même qu'une vérification régulière de sa position grâce à la source laser.

- Par ailleurs, le résultat pressionnel semble directement corrélé à la mise sous tension du fil de Prolène®. C'est pourquoi il est conseillé de vérifier la position du nœud de ce fil avant de le couper.
- Enfin, lors de la fermeture du volet superficiel, il faut s'assurer d'une bonne étanchéité. En effet, des cas d'hypotonie, voire de bulle de filtration, sont décrits en cas de sutures trop lâches.

La chirurgie du glaucome sans les bulles[3]

Chirurgie *ab interno*

Trabéculotomie *ab interno*

La trabéculotomie *ab interno* (Trabectome®, Néomedics Inc., Tustin, CA, États-Unis) consiste à réaliser une électro-thermo-ablation du trabéculum et du mur interne du canal de Schlemm (CS) sur 60 à 120°, créant une communication directe entre la CA et les canaux collecteurs, et court-circuitant ainsi la résistance trabéculaire à l'évacuation de l'HA. Le système utilisé, dénommé Trabectome®, est constitué d'une pièce à main jetable de 19,5 G connectée à une pompe péristaltique d'irrigation-aspiration, ainsi qu'à un générateur électrochirurgical à haute fréquence (550 KHz) (figure 13.2). Cette technique, combinée ou non avec l'extraction du cristallin, peut être proposée chez des patients présentant un glaucome à angle ouvert (GAO) à cornée claire rendant possible l'accès au trabéculum, pour qui la PIO cible se situe autour de 15 à 17 mmHg. Elle peut particulièrement être intéressante dans des cas à fort risque d'hypotonie ou de complications conjonctivales (fibrose de la bulle de filtration). En revanche, elle est à éviter dans des cas de glaucomes sévères à PIO cible basse, dans les glaucomes à angle fermé ou néovasculaires, ou lorsque l'angle iridocornéen n'est pas accessible.

L'avantage théorique de cette technique est d'ouvrir une large voie à l'évacuation de l'HA de la CA au CS avec un faible risque de lésion mécanique ou thermique des structures adjacentes, la voie d'abord en cornée claire permettant par ailleurs d'éviter la formation d'une BF et les complications qui y sont liées. Les inconvénients possibles sont la réduction du flux circonférentiel dans le CS, la possible fermeture secondaire de celui-ci, et une baisse de la PIO limitée par la pression veineuse épisclérale et la résistance du CS.

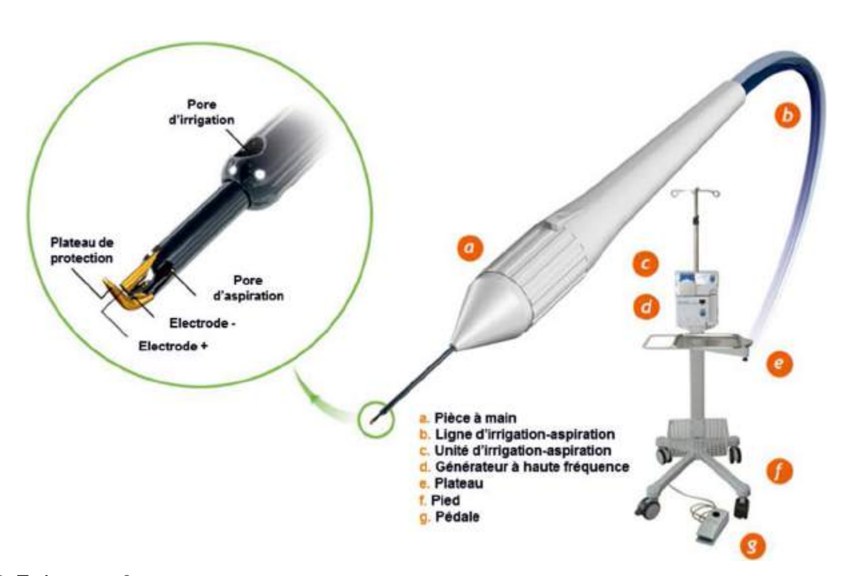


Figure 13.2. Trabectome®.

3. Paragraphe rédigé par Christophe Baudouin et Emmanuelle Brasnu de Cenival.

Stents trabéculaires (vidéo 49)

À ce jour, deux modèles de stents trabéculaires ont été développés : l'iStent® (Glaukos, Glaukos Corporation, Laguna Hills, CA, États-Unis) (photo-vidéo 49) et l'Hydrus® (Ivantis Inc., Irvine, CA, États-Unis). Ils ont en commun d'être introduits par voie interne dans le CS en traversant le trabéculum. Comme pour la technique du Trabectome®, les stents ne peuvent être proposés qu'aux patients présentant un GAO avec une cornée claire permettant de visualiser le trabéculum. Combinées ou non avec la chirurgie de la cataracte, les indications et contre-indications sont en pratique les mêmes que pour la trabéculotomie *ab interno*. L'iStent®, ou «*micro-bypass*» trabéculaire, est un dispositif en titane non ferromagnétique en forme de tuba de plongée, mesurant 1 × 0,33 mm, qui permet de créer une ouverture permanente entre la CA et la lumière du CS, et de court-circuiter ainsi le trabéculum et le mur interne du canal. Préchargé dans un injecteur stérile à usage unique et hépariné, il est disponible en deux orientations, droite ou gauche.

D'un point de vue technique, les stents trabéculaires nécessitent en tout premier lieu une bonne connaissance des rapports anatomiques en gonioscopie. Il est en effet essentiel de repérer l'éperon scléral et, plus en avant, le trabéculum pigmenté qu'il faudra traverser pour introduire le stent dans le CS.

Le microscope doit être positionné de manière oblique ; une petite incision peut être pratiquée, ou le chirurgien peut utiliser l'incision de phakoémulsification dans une chirurgie combinée. Il remplit la CA d'un visqueux cohésif, repère le trabéculum grâce à un gonioprisme (Ocular Instruments, Bellevue, Washington, États-Unis), et va introduire le stent dans le CS en traversant le trabéculum pigmenté (figure 13.3). L'introduction peut s'effectuer de manière perpendiculaire (iStent® ; vidéo 49, cas 1 et 2) ou tangentielle (Hydrus® ; vidéo 49, cas 5). La manœuvre peut être rendue difficile par la petitesse du CS, la nécessité absolue d'en suivre la forme et l'orientation, et la fréquente hémorragie induite par la traversée du trabéculum et le changement de gradient pressionnel entre les veines épisclérales et la CA lors de l'ouverture de celle-ci (vidéo 49, cas 3 et 4).

Précautions :

En cas de mauvaise orientation, la manœuvre d'introduction est pratiquement impossible ; les structures adjacentes au CS sont en effet très rigides et ne permettent pas une fausse route. En revanche, le trabéculum est fragile et un arrachement est possible en cas de traction sur le stent avant de l'avoir libéré. Ces difficultés sont malgré tout surmontables et la structure même du canal et de ses parois, en empêchant une éventuelle fausse route, est un garant du bon positionnement du stent.

Concernant l'iStent®, il semble préférable de placer deux dispositifs tête-bêche, ce qui permet d'utiliser la même incision et d'ouvrir le CS dans deux directions opposées (figure 13.4).

Le système Hydrus® est un stent de très grande taille dont le but est d'ouvrir le CS en regard d'un plus grand nombre d'émonctoires : un seul



Vidéo 49. Chirurgie sans bulle *ab interno*.

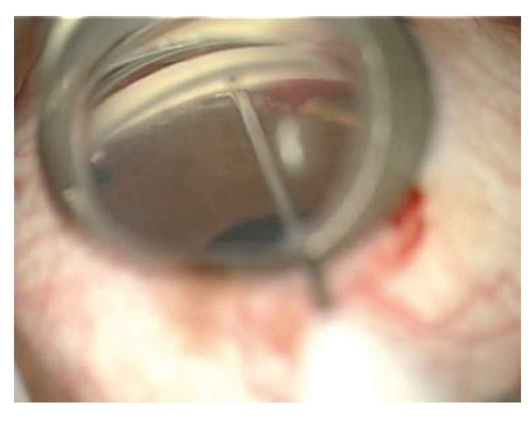


Figure 13.3. Visualisation du drain iStent® sur son support au travers du gonioprisme.

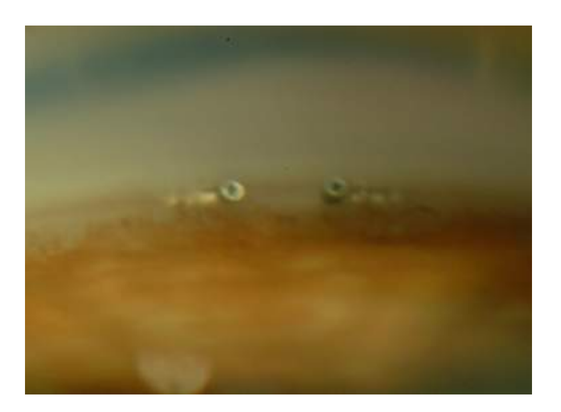


Figure 13.4. Vue de l'angle iridocornéen avec deux drains iStent® posés tête-bêche.

dispositif est donc nécessaire dans ce cas. Après mise en place du drain, le bon positionnement peut être vérifié en regonflant la CA avec un visqueux qui sera ensuite lavé soigneusement pour éviter une hypertonie résiduelle (figure 13.5). L'efficacité de ces dispositifs peut ne pas être immédiate, en raison de débris hématiques ou viscoélastiques, et il est préférable de garder le traitement médical dans l'immédiat jusqu'aux premiers contrôles postopératoires. Dans les suites de ce type de chirurgie, il est bon de vérifier en gonioscopie le bon positionnement du dispositif, l'absence d'obstacle (iris, membrane inflammatoire) venant l'obstruer.

Chirurgie *ab externo* (en dehors de la canaloplastie) – implants de drainage suprachoroïdien (vidéo 50)

Dans les cas les plus rebelles, une alternative aux valves et implants de drainage externe a été développée en utilisant la capacité de l'espace suprachoroïdien à résorber l'HA. Le trabéculum et l'espace supraciliaire sont des obstacles à l'écoulement de l'HA. Le principe de ces implants de drainage est de court-circuiter l'espace supraciliaire en faisant communiquer la chambre antérieure et la suprachoroïde. Le Suprachoroidal Gold microshunt® (GMS, SOLX, Boston, Massachusetts, États-Unis) et le Suprachoroidal shunt STARflo® (iSTAR,



Figure 13.5. Drain Hydrus® bien positionné dans l'angle iridocornéen.



Vidéo 50. Chirurgie sans bulle *ab externo* : drain STARflo®.

Isnes, Belgique) ont ainsi été développés dans ce sens. Le système STARflo® est introduit sous un volet scléral avec une ouverture antérieure en avant de l'éperon scléral, permettant l'introduction de la tête du drain dans la CA. Une deuxième ouverture est pratiquée en arrière du volet, de manière à accéder à la choroïde. Une dissection douce est effectuée vers l'arrière à l'aide d'une spatule à bout mousse permettant d'ouvrir l'espace suprachoroïdien. Le drain passe ainsi en pont au-dessus d'une bande de sclère et met en communication la CA et la suprachoroïde. Le volet scléral protège le drain ; il sera soigneusement fermé et recouvert par la conjonctive car le but n'est pas d'obtenir une filtration externe. Cette technique s'adresse particulièrement bien aux échecs de la chirurgie trabéculaire en cas de fibrose répétée de l'espace sous-conjonctival. La tolérance postopératoire est excellente et la tête du drain présente en CA ne semble pas poser de problème malgré la proximité de l'iris et de l'endothélium cornéen (figure 13.6).

Conclusion

Une multitude de nouvelles techniques dites peu invasives a vu le jour en quelques années et leur développement ne semble pas s'arrêter en raison de l'ingéniosité croissante des développeurs et de la capacité constante des chirurgiens à s'adapter. Aucune étude ne permet pour le moment de prouver définitivement leur efficacité à long terme, mais les résultats restent prometteurs et les complications rares et sans gravité (tableau 13.1). Tous ces dispositifs ne survivront probablement pas aux contraintes techniques mais aussi économiques. Les résultats à long terme devront déterminer si ces technologies sont réellement utiles, dans quelles conditions chirurgicales et pour quels malades. Certaines techniques sont particulièrement adaptées à la chirurgie combinée cataracte–glaucome et semblent donner un résultat supplémentaire par rapport à une simple chirurgie de la cataracte. D'autres s'adressent aux cas graves, résistant à une chirurgie classique ou chez les patients présentant un risque très important de fibrose de la conjonctive. Rien ne prouve à l'heure actuelle que ces chirurgies peu invasives seront capables de détrôner la chirurgie filtrante classique, perforante ou non, et si elles pourront constituer une première étape, entre le traitement médical ou physique et une chirurgie filtrante plus lourde. Trop de chirurgies différentes nuit certainement à une bonne visibilité sur ce que sera le futur de la chirurgie du glaucome.

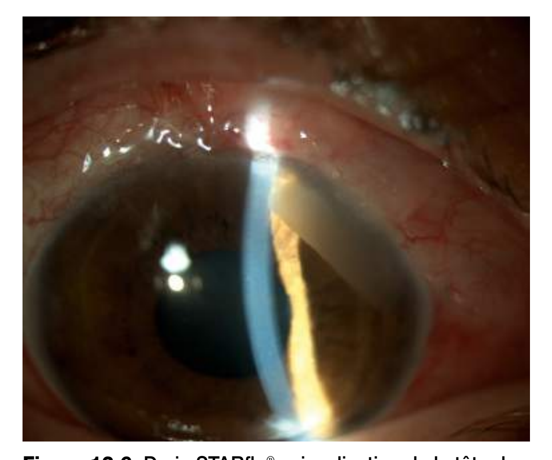


Figure 13.6. Drain STARflo® : visualisation de la tête du drain dans la chambre antérieure.

Tableau 13.1. Tableau récapitulatif des baisses de pression intraoculaire obtenues avec l'iStent® et le Trabectome® [2,3]

	Auteur(s)	Durée de suivi (mois)	Baisse de la PIO (%)
Trabectome®	Minckler et al., 2006 [3]	30	40 %
	Mosaed et al., 2010 [5]	12	31 %
	Vold et al., 2011 [6]	6	6–48 %
	Jea et al., 2012 [7]	24	43,5 %
Trabectome® + PKE	Francis et al., 2008 [8]	21	25 %
	Mosaed et al., 2010 [5]	12	18 %
	Vold et al., 2011 [6]	6	7–47 %
	Maeda et al., 2013 [9]	6	29 %
iStent®	Spiegel et al., 2007 [10]	12	24,2 %
	Buchacra et al., 2011 [11]	12	27,3 %
	Voskanyan et al., 2014 [12]*	12	39,7 %
iStent® + PKE	Spiegel et al., 2009 [13]	12	21,3 %
	Samuelson et al., 2011 [14]	12	31 %
	Arriola-Villalobos et al., 2012 [15]	54	16,3 %
	Craven et al., 2012 [16]	24	8,4 %
	Arriola-Villalobos et al., 2013 [17]	12	35,7 %

*iStent® 2e génération.
PKE : phako-exérèse.

Références

[1] Lewis RA, von Wolff K, Tetz M, et al. Canaloplasty : Three years results of circumferential viscodilatation and tensionning of Schlemm canal using a microcatheter to treat open- angle glaucoma. J Cataract Refract Surg 2011 ; 37 : 682–90.
[2] Brandao LM, Grieshaber MC. Update on Minimally Invasive Glaucoma Surgery (MIGS) and New Implants. J Ophthalmol 2013 ; 2013 : 705915.
[3] Kaplowitz K, Schuman JS, Loewen NA. Techniques and outcomes of minimally invasive trabecular ablation and bypass surgery. Br J Ophthalmol 2014 ; 98 : 579–85.
[4] Minckler D, Baerveldt G, Ramirez MA, et al. Clinical results with the Trabectome, a novel surgical device for treatment of open-angle glaucoma. Trans Am Ophthalmol Soc 2006 ; 104 : 40–50.
[5] Mosaed S, Minckler DS. Aqueous shunts in the treatment of glaucoma. Expert Rev Med Devices 2010 ; 7 : 661–6.
[6] Vold SD. Ab interno trabeculotomy with the trabectome system : what does the data tell us ? Int Ophthalmol Clin 2011 ; 51 : 65–81.
[7] Jea SY, Francis BA, Vakili G, et al. Ab interno trabeculectomy versus trabeculectomy for open-angle glaucoma. Ophthalmology 2012 ; 119 : 36–42.
[8] Francis BA, Minckler D, Dustin L, et al. Combined cataract extraction and trabeculotomy by the internal approach for coexisting cataract and open-angle glaucoma : initial results. J Cataract Refract Surg 2008 ; 34 : 1096–103.
[9] Maeda M, Watanabe M, Ichikawa K. Evaluation of trabectome in open-angle glaucoma. J Glaucoma 2013 ; 22 : 205–8.
[10] Spiegel D, Wetzel W, Haffner DS, Hill RA. Initial clinical experience with the trabecular micro-bypass stent in patients with glaucoma. Adv Ther 2007 ; 24 : 161–70.
[11] Buchacra O, Duch S, Milla E, Stirbu O. One-year analysis of the iStent trabecular microbypass in secondary glaucoma. Clin Ophthalmol 2011 ; 5 : 321–6.
[12] Voskanyan L, Garcia-Feijoo J, Belda JI, et al. Prospective, unmasked evaluation of the iStent(R) inject system for open-angle glaucoma : synergy trial. Adv Ther 2014 ; 31 : 189–201.
[13] Spiegel D, Wetzel W, Neuhann T, et al. Coexistent primary open-angle glaucoma and cataract : interim analysis of a trabecular micro-bypass stent and concurrent cataract surgery. Eur J Ophthalmol 2009 ; 19 : 393–9.
[14] Samuelson TW, Katz LJ, Wells JM, et al. Randomized evaluation of the trabecular micro-bypass stent with phacoemulsification in patients with glaucoma and cataract. Ophthalmology 2011 ; 118 : 459–67.
[15] Arriola-Villalobos P, Martinez-de-la-Casa JM, Diaz-Valle D, et al. Combined iStent trabecular micro-bypass stent implantation and phacoemulsification for coexistent open-angle glaucoma and cataract : a long-term study. Br J Ophthalmol 2012 ; 96 : 645–9.
[16] Craven ER, Katz LJ, Wells JM, Giamporcaro JE. Cataract surgery with trabecular micro-bypass stent implantation in patients with mild-to-moderate open-angle glaucoma and cataract : two-year follow-up. J Cataract Refract Surg 2012 ; 38 : 1339–45.
[17] Arriola-Villalobos P, Martinez-de-la-Casa JM, Diaz-Valle D, et al. Mid-term evaluation of the new Glaukos iStent with phacoemulsification in coexistent open-angle glaucoma or ocular hypertension and cataract. Br J Ophthalmol 2013 ; 97 : 1250–5.

Pour aller plus loin

Viscocanalostomie et cathétérisation du canal de Schlemm

Gismondi M, Brusinin P. Intracorneal hematoma after canaloplasty in glaucoma. Cornea 2011 ; 30 : 718–9.
Grieshaber MC, Pienaar A, Olivier J, et al. Clinical evaluation of the aqueous outflow system in primary open-angle glaucoma for canaloplasty. Invest Ophtalmol Vis Sci 2010 ; 51 : 1498–504.
Grieshaber MC. Ab externo Schlemm's canal surgery : viscocanalostomy and canaloplasty. Dev Ophtalmol 2012 ; 50 : 105–24.
Yalvac IS, Sahin M, Eksioglu U, et al. Hemorragic Descemet's membrane detachment after visconalastomy. J Catarct Refract Surg 2003 ; 29 : 1440–2.

Chapitre 14

Chirurgies combinées cataracte–glaucome

Esther Blumen Ohana

Cataracte et glaucome sont deux pathologies dont la prévalence augmente avec l'âge, et qui sont donc susceptibles de coexister chez certains patients. Elles présentent des facteurs de risque et des mécanismes physiopathologiques communs tels que la pseudo-exfoliation capsulaire où les mécanismes cristalliniens à l'origine d'une fermeture de l'angle iridocornéen (AIC), et les traitements médicochirurgicaux du glaucome sont connus pour favoriser l'évolution péjorative de l'opacification cristallinienne.

L'idée d'une stratégie chirurgicale combinant la prise en charge des deux pathologies dans le même temps opératoire est séduisante sur le principe, mais non univoque en pratique. En effet, la réalisation d'une phako-exérèse (PKE) dans le même temps qu'une trabéculectomie a été décriée comme pouvant être à l'origine d'une inflammation supplémentaire avec des conséquences négatives sur le résultat de la chirurgie filtrante. Qu'en est-il en réalité ? Faut-il effacer ces chirurgies combinées de nos stratégies de prise en charge ? Ce chapitre se propose de faire le point sur quelques éléments de réflexion qui permettront de poser des indications raisonnées et d'optimiser ainsi la prise en charge des patients.

Indications

Il n'existe à l'heure actuelle aucun consensus concernant la prise en charge chirurgicale d'une cataracte invalidante sur le plan visuel et d'une neuropathie optique glaucomateuse susceptible de bénéficier d'une chirurgie.

Après les réserves émises concernant l'inflammation supplémentaire induite par la chirurgie du cristallin qui diminuerait les résultats de la chirurgie filtrante, il demeure néanmoins des avantages dans certains cas à l'adjonction d'une chirurgie antiglaucomateuse à la chirurgie de cataracte. En effet, ces chirurgies s'adressent souvent à des personnes âgées qui trouveront un intérêt à n'avoir qu'un seul passage au bloc opératoire, qu'une seule anesthésie, une pression intraoculaire (PIO) cible plus facilement atteinte et plus pérenne, évitant également la survenue de pics pressionnels postopératoires potentiellement délétères ; tout ceci sans évoquer l'aspect économique incontournable, à savoir un coût moindre pour le patient et la société.

La phako-émulsification, technique de référence encore aujourd'hui, pourra alors être associée en fonction du contexte à une trabéculectomie, à une chirurgie filtrante non perforante (sclérectomie non perforante avec trabéculectomie externe [SNPTE], ou viscocanalostomie), à la mise en place de dispositifs de drainage (drains ou valves), à un endocycloaffaiblissement, ou à des techniques de MIGS (*minimally invasive glaucoma surgery*).

Il n'existe à l'heure actuelle aucun consensus permettant de donner une recommandation de prise en charge univoque, en cas de coexistence de cataracte à opérer car invalidante sur le plan visuel, et de glaucome susceptible de bénéficier d'une chirurgie filtrante. Les indications opératoires seront fonction

Chirurgie des glaucomes

du tableau clinique, du patient informé des différentes alternatives, de l'expérience et des préférences du chirurgien. Néanmoins, certaines tendances se dessinent et peuvent être résumées de la manière suivante.

- En cas de glaucome par fermeture de l'angle, on a tout intérêt à envisager l'extraction du cristallin avant toute chirurgie antiglaucomateuse : on peut obtenir une baisse pressionnelle non négligeable et éviter des complications potentielles, en particulier le risque de glaucome malin. La chirurgie filtrante, si elle demeure toujours indiquée, pourra alors être réalisée dans un deuxième temps, avec une baisse pressionnelle attendue plus importante et une indication opératoire réajustée en fonction de la répercussion angulaire de l'exérèse du cristallin. Une indication de trabéculectomie perforante initiale pourra être modifiée si l'AIC se prête après la PKE à une chirurgie non perforante.
- Il est bien entendu qu'une trabéculectomie seule sera proposée, si le patient ne présente pas de cataracte ou de mécanisme cristallinien susceptible d'influencer son glaucome.
- En cas de glaucome à angle ouvert associé à une cataracte susceptible d'être opérée, deux situations peuvent être distinguées :
  - le traitement médical antiglaucomateux est correctement suivi, accepté, toléré : on peut proposer une exérèse du cristallin seule comme premier temps, en informant le patient de la suite du projet thérapeutique qui comportera une chirurgie filtrante ultérieure si le glaucome s'aggrave. Le raisonnement de séparer les deux interventions repose sur la volonté de limiter les risques d'échecs de la chirurgie filtrante, et notamment ceux induits par une inflammation supplémentaire dans le même temps opératoire;
  - le glaucome est grave, on redoute le retentissement de pics pressionnels post-PKE, l'observance du traitement médical est mauvaise, le patient n'est pas susceptible d'accepter le projet thérapeutique avec deux chirurgies distinctes (patient difficilement mobilisable, peu fiable, avec traitements généraux lourds, ou préférant simplement la réalisation des deux chirurgies en simultané) : on proposera alors une chirurgie combinée associant PKE et chirurgie filtrante non perforante.
- Le glaucome est nettement au-devant du tableau avec une dégradation du champ visuel, un traitement mal accepté, une PIO mal équilibrée; la phakosclérose n'est qu'un élément associé : on proposera alors une chirurgie filtrante comme premier temps de la prise en charge, en prévenant le patient que la cataracte aura tendance à s'aggraver sans doute en postopératoire. Dans la dernière situation, il faut savoir se méfier du cas où une PKE doit être proposée dans les suites d'une chirurgie filtrante : cette précision est à mettre en perspective, quand on sait que les chirurgies filtrantes sont elles-mêmes pourvoyeuses de cataracte. En effet, toute chirurgie de la cataracte bien menée est susceptible de compromettre la fonctionnalité d'une bulle de filtration, exposée alors à des médiateurs de l'inflammation. Cette alternative se produit dans 50 % des cas, en particulier : si le patient a plus de 60 ans, si la PKE est réalisée moins de 5 mois après la chirurgie filtrante, si le patient a repris un traitement hypotonisant et si l'on observe une PIO supérieure à 19 au décours de la PKE. Certains auteurs recommandent d'envisager une injection sous-conjonctivale concomitante de 5-fluorouracile (5FU) ou de corticoïdes pour préserver la bulle de filtration en fin d'intervention.

En pratique

Évaluation préopératoire

Ce temps est fondamental pour éviter des déconvenues per- ou postopératoires. Il concernera bien entendu le cristallin, la neuropathie optique glaucomateuse, mais également la cornée, l'AIC, les antécédents traumatiques ou chirurgicaux. Sur le plan paraclinique, l'atteinte fonctionnelle du glaucome sera évaluée par une périmétrie standard automatisée, afin de pouvoir envisager en préopératoire la récupération visuelle potentielle. L'échobiométrie sera réalisée classiquement, utilisant les formules adéquates, fonction de la longueur axiale; il faut prévoir éventuellement un *shift* hypermétropique en cas de glaucome par fermeture de l'angle, et à l'inverse un *shift* myopique si une trabéculectomie

est associée. Le choix de l'implant est effectué par le chirurgien; une réserve s'impose concernant les implants multifocaux sur ce terrain de glaucome. On préférera volontiers des implants de grande taille, ayant une bonne rigidité pour optimiser le maintien des différentes structures anatomiques concernées (sac capsulaire, chambre antérieure, iris) et éviter les poussées antérieures, les captures iriennes, les affaissements de chambre antérieure. Dans certaines circonstances, notamment en cas de laxité zonulaire susceptible d'influencer le positionnement ultérieur de l'implant, on pourra adjoindre un anneau de sac, ou envisager un implant clippé à l'iris en cas de désinsertion zonulaire non exceptionnelle dans la pseudo-exfoliation capsulaire. Certains implants angulés vers l'arrière peuvent trouver leur intérêt pour éviter une luxation antérieure en cas d'hypotonie-hypothalamie postopératoire.

Le bilan préopératoire pourra comporter une UBM (biomicroscopie par ultrasons) ou un OCT (tomographie par cohérence optique) de segment antérieur pour mieux apprécier les mécanismes de fermeture de l'angle, en cas de doute. Enfin, on expliquera les tenants et aboutissants de la chirurgie choisie au patient, en insistant sur la récupération à attendre, le traitement postopératoire à prévoir et, de façon plus générale, le projet thérapeutique si une séquence de chirurgies est envisagée. Le consentement éclairé sera alors recueilli.

Précautions de mise et considérations périopératoires

Les difficultés peropératoires seront idéalement envisagées en amont. Il peut s'agir de la gestion d'un myosis, d'une subluxation du cristallin, d'une dialyse zonulaire en cas de pseudo-exfoliation capsulaire, d'une corticothérapie à instituer en périopératoire si on est face à un glaucome uvéitique, etc.

Le choix de la chirurgie antiglaucomateuse associée à l'exérèse du cristallin dépendra de plusieurs facteurs :

- le stade de la neuropathie optique glaucomateuse : en cas de déficit avancé, on privilégie dans la mesure du possible les techniques non perforantes, pour limiter les complications liées à l'hypotonie oculaire;
- la PIO cible visée, les chirurgies précitées permettant d'obtenir des baisses pressionnelles plus ou moins importantes (figure 14.1). L'utilisation d'antimétabolites tels que mitomycine C (MMC) ou 5-FU optimise cet abaissement pressionnel;
- l'aspect gonioscopique : une chirurgie filtrante non perforante ne pourra être envisagée qu'en cas d'AIC ouvert, contrairement à la trabéculectomie qui peut être proposée quelle que soit l'ouverture angulaire;
- les antécédents chirurgicaux du patient concerné, un dispositif de drainage ou un cycloaffaiblissement pouvant être envisagé si on a eu à déplorer des échecs chirurgicaux préalables.

Les techniques chirurgicales à visée antiglaucomateuse sont multiples, mais la chirurgie filtrante, perforante ou non, demeure la référence. Cette chirurgie a pour objectif la formation et la persistance dans le temps d'une bulle de filtration, témoin de l'écoulement de l'humeur aqueuse vers les espaces sous-conjonctivaux. Pour aboutir à un résultat anatomique satisfaisant, prérequis au résultat pressionnel visé, certaines précautions sont mises en place pour lutter contre la fibrose conjonctivale, source majeure d'échecs chirurgicaux. Ces précautions interviennent à différents niveaux :

- en préopératoire, pour préparer la surface oculaire et limiter l'inflammation conjonctivo-ténonienne prédisposant à la fibrose postopératoire; il est ainsi recommandé de limiter la dose cumulée de conservateurs administrés en topique, d'instiller un traitement anti-inflammatoire dans les semaines précédant l'acte chirurgical. La gestion d'un éventuel traitement anticoagulant ou antiagrégant plaquettaire devra être envisagée en préopératoire également;
- en peropératoire, on peut être amené, en cas de facteur de risque d'échec chirurgical, à utiliser des antimétabolites tels que le 5FU ou la MMC. Il est aussi recommandé de limiter le délabrement tissulaire ainsi que la coagulation thermique pour préserver les vaisseaux efférents; la nature et la réalisation des sutures sont également stratégiques pour limiter la fibrose sous-conjonctivale. Le choix d'intervenir sur un ou deux sites dépendra du chirurgien, quoique le développement des incisions cornéennes de plus en plus petites pour la phako-émulsification ait

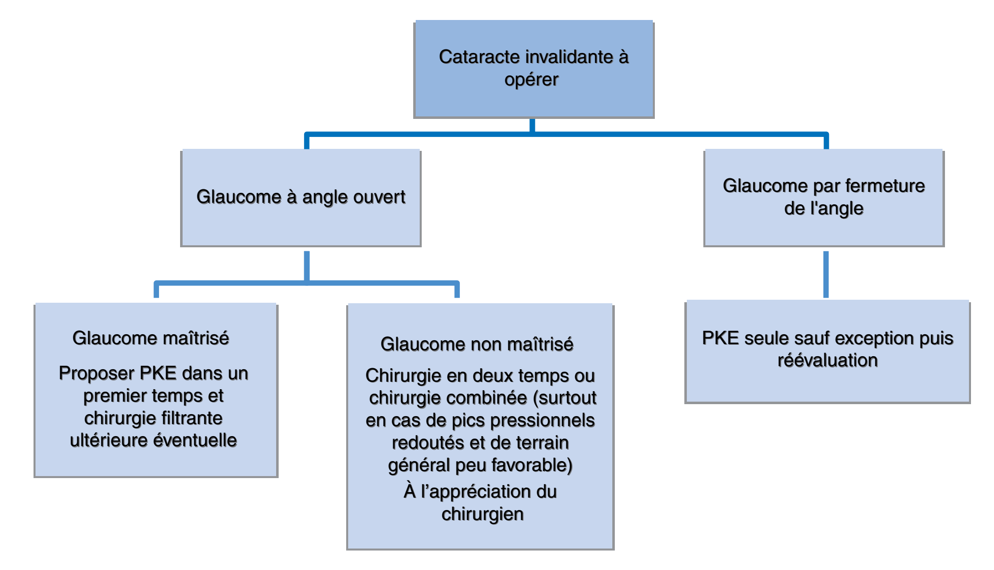


Figure 14.1. Arbre décisionnel pour une intervention combinée cataracte–SNPTE.

été associé au développement des techniques avec deux sites chirurgicaux distincts;

- en postopératoire, un traitement anti-inflammatoire est de mise pendant plusieurs semaines, et on peut être amené à intervenir secondairement pour contrer une fibrose débutante ou parfois avancée, à l'aide d'injections sous-conjonctivales d'antimétabolites sus-cités ou de facteurs anti-angiogéniques, régulièrement associées à des révisions à l'aiguille ou *needlings*, gestes plus agressifs rendus nécessaires par le stade évolutif de la fibrose. À ce propos, le suivi d'une chirurgie combinée est bien celui de la chirurgie filtrante pratiquée, et non superposable à un suivi postopératoire de cataracte.

En peropératoire (vidéo 51)

Le choix de l'anesthésie n'est pas univoque et dépend du patient et des habitudes du chirurgien. Une chirurgie filtrante peut être effectuée sous anesthésie topique ou sous-ténonienne; on évitera sur les glaucomes avancés les injections périoculaires avec compression pour préserver le point de fixation.

La gestion des petites pupilles pourra faire intervenir différentes techniques, comme le *stretching* du sphincter de l'iris, les crochets à iris, les systèmes de maintien, mais également l'injection d'adrénaline en chambre antérieure, l'utilisation de visqueux dispersifs, etc.



Vidéo 51. Chirurgie combinée cataracte–SNPTE.

Une zonule fragile sera suspectée en cas de pseudo-exfoliation capsulaire ou d'antécédent de traumatisme; l'utilisation d'anneau de contention de sac peut être judicieuse, tout comme la réalisation d'un grand capsulorhexis pour éviter une rétraction du sac ultérieure. On doit cependant nuancer ce dernier point car plus le rhexis est grand, plus un risque de luxation de l'implant existe en postopératoire en cas d'hypothalamie.

Le choix d'intervenir en un ou deux sites dépend bien entendu du chirurgien, même si à l'heure actuelle la tendance est de réaliser cette chirurgie combinée en deux sites distincts. La technique chirurgicale consistant pour certains auteurs à réaliser

dans un premier temps l'extraction du cristallin par voie temporale, il faut suturer ou hydrosuturer l'incision principale avant de réaliser la chirurgie filtrante en supérieur après exposition du globe oculaire (vidéo 50, cas 1 et 2). D'autres opérateurs préfèrent préparer le site chirurgical de la chirurgie filtrante en réalisant les volets scléraux permettant d'accéder au canal de Schlemm avant la phakoémulsification, puis de revenir sur le site pour la suite de la chirurgie filtrante (vidéo 50, cas 3).

En postopératoire

La prise en charge ultérieure dépendra du glaucome sous-jacent et il faudra bien entendu ré-étalonner la base de suivi, en particulier du champ visuel, prenant en considération l'influence de la chirurgie de la cataracte sur le déficit fonctionnel.

Résultats

En cas de chirurgie filtrante associée

La chirurgie combinée avec trabéculectomie a des résultats équivalents en termes de baisse pressionnelle, qu'elle soit réalisée en un ou deux sites. En revanche, elle autorise une baisse pressionnelle moindre qu'une trabéculectomie seule. Cette différence n'est pas retrouvée quand la PKE est associée à une chirurgie non perforante. La chirurgie non perforante, notamment la SNPTE, est associée à un profil sécuritaire plus important que la trabéculectomie avec une baisse pressionnelle non négligeable; cette technique représente donc une alternative plausible en cas de chirurgie combinée sur glaucome à angle ouvert.

Dans le cas du glaucome par fermeture de l'angle (GFA), la chirurgie combinée phako-trabéculectomie est associée à une baisse pressionnelle plus importante que la PKE seule, mais au prix d'un taux de complications plus important. Proposer dans ce cas précis une chirurgie du cristallin seule, avant d'envisager une éventuelle chirurgie filtrante secondaire est conseillé, la baisse pressionnelle induite par la chirurgie du cristallin seule, en cas de GFA, pouvant être suffisante.

En cas d'autre chirurgie antiglaucomateuse associée

Une PKE peut également être associée à un dispositif de drainage, généralement indiqué en cas de glaucome réfractaire, après échec d'une chirurgie filtrante, ou en cas de glaucome à haut risque d'échec chirurgical, comme certains glaucomes post-uvéitiques. Ces dispositifs peuvent également être indiqués en cas de tissu conjonctival cicatriciel ou de bulle de filtration problématique.

En cas d'angle AIC ouvert, la chirurgie combinée peut faire intervenir en plus de la PKE une MIGS. De nouveaux concepts ont en effet vu le jour permettant de limiter les complications des trabéculectomies, au prix d'un abaissement pressionnel moindre. On peut ainsi citer les stents trabéculaires, la canaloplastie, le Trabectome®, les systèmes favorisant la filtration suprachoroïdienne, etc. Les résultats actuellement proposés sont sans doute encourageants mais encore insuffisants pour pouvoir juger de leur propre efficacité dans la réduction pressionnelle induite (vidéos 48 et 49).

Conclusion

Cataracte et glaucome sont deux pathologies coexistant régulièrement chez nos patients. Leur évolution respective ainsi que leur prise en charge peuvent interférer. Il est impossible de systématiser une prise en charge unique. Proposer un projet thérapeutique adapté et individualisé doit notamment prendre en considération la situation anatomique, le stade évolutif du glaucome et la PIO cible visée. Il convient en premier lieu de différencier un glaucome à angle ouvert d'un glaucome par fermeture de l'angle, et surtout d'évaluer le facteur phacomorphique éventuel. Si celui-ci est prépondérant, on envisagera volontiers une intervention de la cataracte isolée comme premier temps avec réévaluation de la situation en postopératoire pour la maladie glaucomateuse. La chirurgie du cristallin peut, dans ce cas, permettre d'optimiser la prise en charge du glaucome, ce d'autant plus que le résultat pressionnel à long

terme des combinées PKE–trabéculectomies est moins bon que pour les trabéculectomies seules.

Pour les angles ouverts, si certains opérateurs préfèrent séparer les deux interventions, les chirurgies combinées représentent encore une option valide qui peut être envisagée dans certaines conditions. Les indications tiennent aussi compte des éléments suivants : le risque de pics pressionnels délétères peut exister en cas de PKE seule ; les chirurgies filtrantes accélèrent la progression de la cataracte ; et une PKE réalisée moins de 2 ans après une chirurgie filtrante diminue significativement son efficacité.

La chirurgie combinée d'une cataracte et d'un glaucome fait partie de l'arsenal thérapeutique chirurgical dont nous disposons à l'heure actuelle, la prise en charge « idéale » devant être individualisée et ajustée en fonction du cas clinique.

Pour aller plus loin

Boimer C, Birt CM. Preservative exposure and surgical outcomes in glaucoma patients : The PESO study. J Glaucoma 2013 ; 22(9) : 730–5.

Budenz DL, Gedde SJ. New options for combined cataract and glaucoma surgery. Curr Opin Ophthalmol 2014 ; 25(2) : 141–7.

Friedman DS, Jampel HD, Lubomski LH, et al. Surgical strategies for coexisting glaucoma and cataract : an evidence-based update. Ophthalmology 2002 ; 109(10) : 1902–13.

Jampel HD, Friedman DS, Lubomski LH, et al. Effect of technique on intraocular pressure after combined cataract and glaucoma surgery : An evidence-based review. Ophthalmology 2002 ; 109(12) : 2215–24. quiz 25, 31.

Klink J, Schmitz B, Lieb WE, et al. Filtering bleb function after clear cornea phacoemulsification : a prospective study. Br J Ophthalmol 2005 ; 89(5) : 597–601.

Koucheki B, Nouri-Mahdavi K, Patel G, et al. Visual field changes after cataract extraction : the AGIS experience. Am J Ophthalmol 2004 ; 138(6) : 1022–8.

Mathew RG, Murdoch IE. The silent enemy : a review of cataract in relation to glaucoma and trabeculectomy surgery. Br J Ophthalmol 2011 ; 95(10) : 1350–4.

Tham CC, Kwong YY, Leung DY, et al. Phacoemulsification versus combined phacotrabeculectomy in medically controlled chronic angle closure glaucoma with cataract. Ophthalmology 2008 ; 115(12) : 2167–73. e2.

Tham CC, Kwong YY, Leung DY, et al. Phacoemulsification versus combined phacotrabeculectomy in medically uncontrolled chronic angle closure glaucoma with cataracts. Ophthalmology 2009 ; 116(4) : 725–31. 31 e1-3.

Tranos P, Bhar G, Little B. Postoperative intraocular pressure spikes : the need to treat. Eye 2004 ; 18(7) : 673–9.

Chapitre 15

Particularités des réinterventions

Pascale Hamard

Les réinterventions s'adressent aux opérés de chirurgie filtrante (trabéculectomie ou sclérectomie non perforante avec trabéculectomie externe [SNPTE]) dont la pression intraoculaire (PIO) cible n'est pas atteinte avec la chirurgie, à court, moyen ou long terme, et qui n'ont pas pu non plus être contrôlés par un traitement médical.

La réintervention peut être une reprise chirurgicale du site opératoire ou une deuxième chirurgie en un autre site.

Avant de réintervenir, il faut savoir pourquoi la première chirurgie a échoué (échec par obstruction interne et/ou externe du site de filtration), afin de traiter si possible la cause et, si ce n'est pas possible ou inefficace, choisir un protocole chirurgical ou un autre type de chirurgie qui n'expose pas aux mêmes risques de complications.

Il faut se rappeler que la cicatrisation tissulaire après les chirurgies filtrantes au limbe (trabéculectomie et SNPTE) s'étend sur une année.

Échec par obstruction interne du site de filtration

Leur gestion a été décrite avec les autres complications des trabulectomies et des SNPTE (vidéos 29 et 45 .)

Échec par obstruction externe du site de filtration

Échec au cours de la première année

Cet échec s'explique par une cicatrisation tissulaire excessive : encapsulation ou fibrose de la bulle de filtration (BF), fibrose épisclérale rendant hermétique le volet scléral.

Tout doit être mis en œuvre, dans l'année qui suit la première chirurgie, pour que la filtration soit efficace puisque le pronostic de la chirurgie du glaucome diminue avec le nombre d'interventions. Si la lyse des sutures du volet au laser en cas de trabéculectomie, ou les révisions à l'aiguille de la BF avec injection d'antimétabolites sont inefficaces pour relancer la filtration sous-conjonctivale et abaisser la PIO, on peut suspecter des adhérences tissulaires trop denses pour être levées simplement à l'aiguille, et dans ce cas il ne faut pas hésiter à réintervenir chirurgicalement (vidéo 52).

La reprise chirurgicale se fait le plus souvent sous anesthésie locale (caronculaire ou sous-ténonienne). Elle vise à lever les adhérences conjonctivo-ténoniennes et à libérer le volet scléral de la fibrose épisclérale qui l'entoure fréquemment (vidéo 52, cas 1 et 3).

En cas de SNPTE, si aucun écoulement aqueux n'est constaté aux berges du volet scléral, il faut



Vidéo 52. Réintervention en chirurgie filtrante sur le même site.

Chirurgie des glaucomes

reprendre la dissection pour vérifier que l'humeur aqueuse traverse bien la membrane trabéculo-descemétique (MTD).

Si ce n'est pas le cas, on peut être amené à reprendre le pelage du trabéculum.

Dans tous les cas, on appliquera en peropératoire un antimétabolite (5-fluorouracile [5FU] ou mitomycine C [MMC]), le choix, la concentration et le temps d'application dépendant de l'état des tissus et du protocole éventuellement utilisé lors de la chirurgie initiale (d'où l'importance de connaître exactement le protocole opératoire initial).

Comme dans toute reprise, la cicatrisation tissulaire risque d'être exacerbée, et il peut être nécessaire d'avoir recours aux révisions à l'aiguille avec injections d'antimétabolites dans les suites opératoires pour pérenniser la filtration sous-conjonctivale.

Échec après la première année

Si la remontée pressionnelle survient plus d'un an après la chirurgie, alors que la cicatrisation tissulaire n'est plus active, que l'orifice interne de la filtrante est libre et que la reprise d'un traitement médical est insuffisante pour atteindre la PIO cible, deux cas de figure sont possibles :

- la BF est encapsulée ou plate mais la conjonctive est souple avec visibilité du volet scléral sous-jacent : on peut tenter une révision à l'aiguille avec antimétabolite qui pourra permettre de relancer la filtration (vidéo 30, vidéo 52, cas 2);
- la BF est cicatricielle avec des tissus adhérents aux plans sous-jacents et/ou hypervascularisés : se pose alors la question d'une réintervention.

Quelle chirurgie choisir : reprise chirurgicale du même site, nouvelle filtrante au limbe (trabéculectomie ou SNPTE), implant de drainage, cycloaffaiblissement au laser diode ou aux ultrasons haute fréquence?

Le choix entre ces différentes possibilités dépend de plusieurs facteurs : raisons de l'échec de la première chirurgie, âge du patient (espérance de vie), acuité visuelle, valeur de la PIO, sévérité du glaucome et de l'atteinte périmétrique, état anatomique de l'œil (degré d'inflammation des tissus oculaires et des annexes, degré et étendue de la fibrose conjonctivo-ténonienne, possibilités de dissection tissulaire, de recouvrement de la zone opérée par les paupières), degré d'ouverture de l'angle iridocornéen (AIC), statut cristallinien, amétropie, pathologies associées (diabète, uvéites, etc.).

Reprise du site opératoire

Cette reprise est à éviter si la chirurgie initiale et son suivi ont été réalisés dans les règles de l'art, car elle impose des manipulations tissulaires et l'utilisation d'antimétabolite sur un tissu fibreux ou fragilisé. Les chances de filtration sont donc en pratique moins grandes que les risques de complications par cicatrisation excessive ou au contraire par fragilisation des tissus liée à l'utilisation des antimétabolites.

Nouvelle chirurgie filtrante au limbe (vidéo 53)

Indications

En cas d'échec d'une première chirurgie filtrante au limbe, une nouvelle chirurgie filtrante peut être réalisée si le glaucome est devenu réfractaire à la reprise du traitement médical.

Cette nouvelle chirurgie filtrante au limbe a des chances de succès si les conditions suivantes sont respectées :

- il faut qu'il existe un quadrant conjonctivo-scléral limbique vierge d'intervention, recouvert par la paupière supérieure, au niveau duquel la conjonctive soit suffisamment souple et mobilisable pour espérer la formation d'une BF fonctionnelle – on peut apprécier cette mobilité conjonctivale à la lampe à fente à l'aide d'une éponge montée;



Vidéo 53. Réintervention en chirurgie filtrante sur un autre site.

- il faut faire une gonioscopie soigneuse pour choisir d'opérer en regard d'une zone d'AIC libre de toute synéchie, et, si l'on opte pour une SNPTE, il faut que l'angle soit bien ouvert.

En cas d'échec d'une SNPTE, une nouvelle SNPTE peut tout à fait être envisagée avec des chances de succès si l'angle est ouvert et si les causes d'échec de la première intervention ont été bien analysées, en sorte d'éviter que le même type d'échec ne se reproduise lors de la seconde intervention (causes d'échec : retrait incomplet, non-utilisation d'antimétabolites malgré des facteurs de risque de cicatrisation excessive, encapsulation ou fibrose de la BF n'ayant pas bénéficié d'un traitement approprié, imperméabilité de la MTD n'ayant pas bénéficié d'une goniopuncture, obstacle interne par adossement ou incarcération de l'iris dans la zone de sclérectomie n'ayant pu être levé au laser ou chirurgicalement).

Précautions peropératoires

- Une goutte d'apraclonidine (Iopidine® 1 %) en début d'intervention limite les risques de saignements inhérents à toute réintervention.
- Une injection sous-conjonctivale de BSS ou de xylocaïne permet d'apprécier la mobilité de la conjonctive et de repérer les zones d'adhérence et de fibrose éventuelle qu'il faut éviter (figure 15.1, vidéo 53, cas 1).
- L'ouverture des plans conjonctivo-ténoniens au limbe est recommandée car elle facilite la dissection postérieure qui est nécessaire quand les tissus sont fibrosés et que l'on doit réaliser un abaissement conjonctival pour recouvrir sans tension le volet scléral.
- Le déroulé de la chirurgie filtrante (trabéculectomie ou SNPTE) est ensuite le même que pour une intervention de première intention.
- Il faut systématiquement avoir recours à un antimétabolite : 5FU (50 mg/ml 5 minutes) ou MMC (0,2 ou 0,4 mg/ml), le choix dépendant du nombre de facteurs de risque d'échec de fibrose, de l'état des tissus constaté en peropératoire et du protocole de la première filtrante si un antimétabolite a été utilisé (si c'est le 5FU, on choisira pour la réintervention de la MMC; si c'est de MMC, on optera pour une concentration de MMC plus forte et/ou pour des temps d'application plus longs ou on utilisera du 5FU, certains patients pouvant être non répondeurs à la MMC). Il faut se souvenir toutefois que l'utilisation de MMC à forte concentration (0,4 mg/ml) et pour des temps prolongés (plus de 3 minutes) expose à des complications qu'il n'est pas toujours facile d'anticiper, surtout en cas de trabéculectomie (par exemple hypotonie, fragilisation tissulaire voire nécrose tissulaire). En pratique, pour la MMC, il vaut mieux augmenter la concentration que le temps et ne pas dépasser 3 minutes quelle que soit la concentration.
- Les adjuvants de la chirurgie (implants à placer dans la chambre de décompression en cas de SNPTE, visqueux de haut poids moléculaire à injecter en sous-conjonctival), destinés à ralentir les phénomènes de réaction cicatricielle, ont une place de choix dans ces réinterventions.
- Il faut se méfier toutefois des risques de rétraction tissulaire avec les ouvertures conjonctivo-ténoniennes au limbe lors des réinterventions car elles exposent au risque de Seidel conjonctival et à son cortège de complications. Pour prévenir ce risque, en plus de la laxité que l'on donne au volet conjonctivo-ténonien en le disséquant loin en arrière, il faut qu'au moment de sa remise en place il vienne empiéter d'un millimètre sur la cornée et qu'il soit suturé de façon extrêmement rigoureuse au limbe pour être parfaitement étanche.

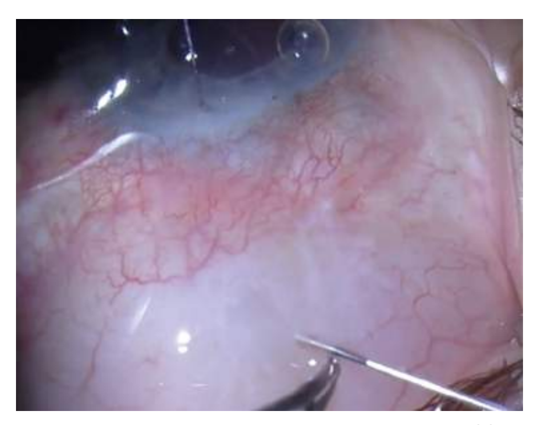


Figure 15.1. Une injection sous-conjonctivale de BSS permet de visualiser les zones de conjonctive décollable pour mieux placer une réintervention.

Trucs et astuces

En cas de rétraction conjonctivale importante, des incisions strictement conjonctivales de décharge peuvent être réalisées au fornix, et laissées non suturées (vidéo 24 cas 1).

Précautions postopératoires

Les réinterventions majorent le risque de cicatrisation excessive : le suivi doit donc être très rapproché et très vigilant pour dépister et traiter ce type de complication (lyse des sutures du volet scléral, *needling*, injections sous-conjonctivales d'antimétabolites selon les cas).

Cycloaffaiblissement ou mise en place d'un implant de drainage

Ces interventions sont indiquées lorsque les chances d'obtenir une filtration au limbe sont trop faibles, c'est-à-dire lorsque deux ou trois chirurgies filtrantes bien menées ont échoué.

Le choix entre la mise en place d'un implant de dérivation ou un cycloaffaiblissement dépend de plusieurs facteurs.

On préférera les implants de drainage chez les sujets jeunes ayant une acuité visuelle utile, une PIO élevée, si l'état des tissus le permet (plans conjonctivo-ténoniens dissécables), et si les risques encourus à ouvrir l'œil ne sont pas trop élevés (attention aux glaucomes très évolués avec menace du point de fixation).

Les cycloaffaiblissements seront réservés aux sujets âgés, aux acuités visuelles basses, si les tissus oculaires sont trop fragiles ou fragilisés (conjonctive indissécable, sclère trop fine ou amincie, indentation sclérale), et s'il existe des risques à ouvrir l'œil (glaucome au stade terminal).

Chapitre 16

Glaucomes réfractaires

Florent Aptel, Philippe Denis, Georges Caputo, Pascal Dureau, Olivier Laplace

Cycloaffaiblissement - introduction[1]

Les différents traitements du glaucome peuvent agir selon deux mécanismes : la réduction de la production d'humeur aqueuse (HA) par la destruction partielle ou l'inhibition pharmacologique du corps ciliaire, ou la facilitation de l'évacuation de l'HA en dehors de l'œil. La plupart des traitements chirurgicaux (chirurgies filtrantes perforantes ou non, valves, drains, etc.) et lasers (trabéculoplasties) visent à faciliter l'évacuation de l'HA en dehors de l'œil. Cette stratégie est probablement plus justifiée en termes de physiologie et de physiopathologie. L'élévation de la pression intraoculaire (PIO) généralement rencontrée dans les différentes formes de glaucomes est due à une gêne à l'évacuation de l'HA ; par ailleurs, un débit minimal de sécrétion aqueuse doit être conservé afin de maintenir les structures oculaires en état de distension, d'éviter l'évolution du globe vers l'atrophie, et afin de permettre la nutrition de structures qui dépendent exclusivement de l'oxygène, des nutriments et des minéraux dissous dans l'HA (cristallin, endothélium cornéen, etc.).

Une stratégie alternative peut être de diminuer la PIO en diminuant la production d'HA. Le cycloaffaiblissement consiste à détruire une partie du corps ciliaire afin de réduire la production d'HA et d'abaisser la PIO. De nombreuses méthodes physiques sont utilisées ou ont été utilisées à cette fin, aboutissant essentiellement à une nécrose de coagulation du corps ciliaire consécutive à son échauffement (lasers, micro-ondes, ultrasons, diathermie) ou à sa congélation (cryothérapie). Les méthodes les plus anciennes (diathermie, cryothérapie, etc.) étaient peu sélectives du corps ciliaire, entraînant souvent des dommages des structures adjacentes, et présentaient une relation effet-dose très inconstante, empêchant de prévoir avec précision l'effet du traitement, et aboutissant souvent à une hypotonie majeure puis à une phtyse du globe, et elles ne sont plus utilisées. Nous présentons ici les principes, indications et techniques de réalisation du cycloaffaiblissement au laser diode, technique de référence à ce jour, et du cycloaffaiblissement aux ultrasons de haute intensité, alternative mieux tolérée récemment développée.

Cycloaffaiblissement au laser diode[1]

Indications

Un cycloaffaiblissement peut être envisagé en cas d'échec d'une ou de plusieurs chirurgies filtrantes (PIO trop élevée sous traitement maximal toléré), sans possibilité de corriger les causes d'échec (goniopuncture, révision de la bulle de filtration (BF), lyse des sutures sclérales, etc.), et sans possibilité de réaliser une chirurgie filtrante supplémentaire (pas de portion de conjonctive saine ou de quadrant d'angle iridocornéen libre, risque élevé de fibrose conjonctivale : inflammation de la surface oculaire, glaucome uvéitique, traumatique, de l'aphake, néovasculaire, congénital, etc.).

Un cycloaffaiblissement est généralement envisagé lorsqu'un œil est peu fonctionnel (œil ne permettant pas de se diriger seul, acuité visuelle

1. Paragraphe rédigé par Florent Aptel et Philippe Denis.

Chirurgie des glaucomes

inférieure à 1/10e et/ou amputation sévère du champ visuel), la pose d'un tube ou d'une valve représentant une alternative lorsqu'un œil est encore fonctionnel.

Principe physique

La photocoagulation du corps ciliaire peut être réalisée par voie externe (transsclérale ou transpupillaire) ou par voie interne (endoscopique).

Cyclophotocoagulation transsclérale

L'énergie du faisceau laser est transmise au corps ciliaire au travers des plans conjonctivo-scléraux. Les sources lasers diodes délivrent un faisceau d'une longueur d'onde de 800 à 850 nm, qui a l'inconvénient d'être plus diffusé par la sclère que les faisceaux issus de lasers Nd:YAG (longueur d'onde plus courte), mais l'avantage d'être plus absorbé par la mélanine du corps ciliaire (spectre d'absorption décroissant de 400 nm à 100 nm), en mode continu, avec une puissance variant de 0,5 à 3,0 W et un temps de tir de 0,5 à 9,9 secondes. Plusieurs mécanismes sont proposés pour expliquer la réduction de PIO après photocoagulation du corps ciliaire, notamment une réduction de la production d'HA par destruction de l'épithélium ciliaire et/ou par réduction de la vascularisation ciliaire, et une augmentation de l'évacuation, par filtration au travers d'une sclère amincie et/ou par augmentation du flux aqueux uvéoscléral lié au remodelage et à la rétraction des tissus situés au voisinage de la jonction entre la sclère et la choroïde [1–4].

Cyclophotocoagulation endoscopique

La photocoagulation endoscopique est une méthode invasive nécessitant l'ouverture du globe oculaire pour y introduire une fibre optique qui amène l'énergie laser au contact des procès ciliaires [5, 6]. Un dispositif commercialisé associe de façon coaxiale une fibre optique reliée à un laser diode délivrant une puissance maximale de 1,2 W, une fibre optique reliée à une caméra vidéo et une fibre optique reliée à une source lumineuse (EndoOptiks Inc.). L'endoscope muni du guide lumineux est introduit dans la chambre postérieure afin de permettre une photocoagulation directe des procès ciliaires (distance focale d'environ 0,75 mm). Le geste est un peu plus simple chez le patient aphake, du fait d'une meilleure accessibilité visuelle directe aux procès ciliaires. Les lésions histologiques et mécanismes d'action semblent être relativement comparables à ceux de la photocoagulation transsclérale.

Cyclophotocoagulation transpupillaire

La photocoagulation directe des procès ciliaires au laser Argon et par voie transpupillaire est possible dans d'exceptionnelles situations anatomiques telles qu'une aniridie ou une iridodialyse étendue [7, 8]. Les études histologiques montrent également une nécrose de coagulation des procès ciliaires, mais sans atteinte des zones les plus externes du corps ciliaire [7, 8]. Cette technique réalisée sous anesthésie locale seule est souvent douloureuse, nécessitant un fractionnement des séances dans le temps.

Déroulement opératoire (vidéo 54)

Photocoagulation transsclérale

L'énergie laser chemine au travers d'une fibre optique qui vient prendre appui sur la sclère, environ 1,2 à 1,5 mm en arrière du limbe, nécessitant un système de mesure (compas, réglettes, etc.) ou l'aide d'une sonde dédiée dont la forme épouse la conjonctive en arrière du limbe, plaçant directement l'extrémité de la fibre optique 1,2 mm en arrière du limbe (figure 16.1). Certains opérateurs



Vidéo 54. Cyclophotocoagulation transsclérale au laser diode.

réalisent une transillumination par voie pupillaire de façon à faciliter le repérage du corps ciliaire (figure 16.2). Le traitement est généralement débuté avec une puissance de 1750 à 2000 mW et une durée de 2 secondes par tir [9, 10]. En cas d'audition d'un « pop », la puissance est diminuée par paliers de 250 mW jusqu'à la disparition de ce phénomène. En l'absence d'audition, la puissance est augmentée par paliers de 250 mW jusqu'à son audition, puis diminuée de 250 mW afin de se situer juste en dessous du seuil d'apparition. Il est néanmoins fréquent de ne pas pouvoir entendre ce phénomène, témoignant probablement de l'effet disruptif du faisceau laser sur les tissus du corps ciliaire. Dans ce cas, il peut être recommandé de ne pas augmenter les paramètres de tir au-delà de 2500 mW à 2750 mW de puissance et 3 secondes de tir, sauf sur des yeux très faiblement pigmentés.



Figure 16.1. Sonde de cycloaffaiblissement diode à usage unique avec son sabot.

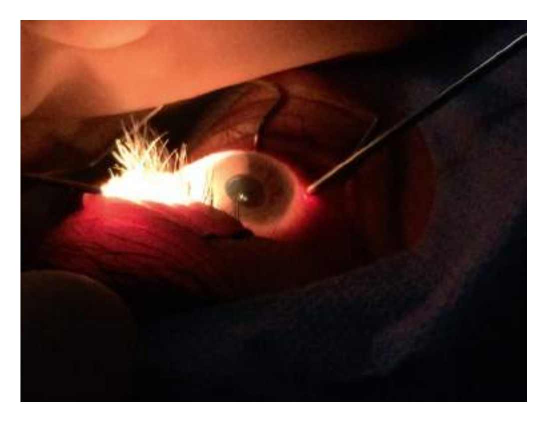


Figure 16.2. La rétro-illumination du globe permet de mieux visualiser la position du corps ciliaire.

Il faut également signaler que certains opérateurs, préférant favoriser la coagulation des tissus et éviter l'effet disruptif, utilisent une faible puissance (1250 à 1500 mW) mais avec des durées de tir plus longues (environ 4 secondes) [10]. L'absence de perception du « pop », qui témoigne d'un effet explosif dans les structures traitées, ne correspond pas obligatoirement à une absence d'efficacité. Le « pop » est parfois inaudible, lorsque le niveau sonore du bloc opératoire est élevé.

La première séance de cyclophotocoagulation est classiquement réalisée en traitant 270 à 300° de la circonférence du corps ciliaire, par l'application de 15 à 20 tirs [9, 10]. Il est souhaitable d'éviter les méridiens de 3 et 9 heures, zones préférentielles de pénétration des artères ciliaires longues postérieures, afin de réduire le risque d'ischémie du segment antérieur. En cas de retraitement, il est souhaitable de réduire le nombre de tirs, afin de prévenir le risque d'hypotonie, qui augmente à chaque séance supplémentaire. Un retraitement peut être effectué sur des méridiens déjà traités en modifiant la distance des impacts par rapport au limbe.

Photocoagulation endoscopique

Une incision limbique ou cornéenne de petite taille (sonde de 20 G, c'est-à-dire environ 0,81 mm) est réalisée, puis un visqueux est introduit en chambre antérieure et ensuite en chambre postérieure de façon à déplacer l'iris vers l'avant, permettant ensuite un abord direct des procès ciliaires sans contact de la sonde avec la face antérieure du cristallin si l'œil est phake. Si l'œil a été préalablement vitrectomisé ou si la procédure est précédée d'une vitrectomie, un abord par la pars plana est possible (3,5 à 4 mm en arrière du limbe). Le dispositif est positionné de façon à voir les procès ciliaires (champ de vue de 70° permettant de voir 5 à 8 procès). Un faisceau laser guide rouge permet de visualiser la zone visée. La distance focale est de 0,75 mm. Le traitement est généralement débuté avec une puissance de 400 à 600 mW et une durée de 1,5 à 2 secondes par tir. En cas d'audition d'un « pop », la puissance est diminuée par paliers de 50 mW jusqu'à la disparition de ce phénomène. En l'absence d'audition, la

puissance est augmentée par paliers de 50 mW jusqu'à son audition, puis diminuée de 50 mW afin de se situer juste en dessous du seuil d'apparition. Une incision d'abord permet le traitement de 120 à 180° de la circonférence, étendue généralement suffisante en première intention [11]. Après la procédure, le visqueux doit être soigneusement retiré, afin de minimiser les risques de pics d'hypertonie après la procédure.

Photocoagulation transpupillaire

Le verre central du verre à 3 miroirs de Goldmann peut être utilisé, avec une taille de spot de 100 à 300 µm, une durée de tirs de 100 à 200 ms et une puissance élevée (500 à 1000 mW de façon à provoquer un blanchiment des procès ciliaires). Environ la moitié (180°) de la circonférence du corps ciliaire est traitée en première intention, avec environ 3 à 5 spots par procès de façon à traiter toute la longueur de ceux-ci [12–15].

Suites opératoires et gestions des complications

Un traitement postopératoire anti-inflammatoire et cycloplégique prolongé doit être prescrit (par exemple dexaméthasone collyre 4 à 6 fois par jour et atropine 3 fois par jour pendant une durée minimale de 1 mois, éventuellement complétées d'injections sous-conjonctivales). Il est préférable d'initialement poursuivre, voire renforcer, le traitement hypotonisant préopératoire, puis de le diminuer progressivement à distance lors de la baisse de la PIO.

Le résultat pressionnel est obtenu généralement entre 1 et 4 semaines après le traitement. Il est souvent nécessaire de pratiquer une ou plusieurs séances supplémentaires de laser pour obtenir un résultat pressionnel satisfaisant. La cyclophotocoagulation transsclérale au laser diode, qui est maintenant la technique la plus utilisée, permet des résultats corrects en termes d'efficacité, avec dans souvent plus des deux tiers des cas une PIO inférieure à 22 mmHg les premières années suivant le traitement [16–24]. Les taux de succès à long terme (5 ans ou plus) sont plus limités, souvent inférieurs à 50 % [16–24].

Complications

La survenue de pics d'hypertonie est la complication précoce la plus fréquente (élévation de plus de 10 mmHg par rapport à la pression préopératoire dans 10 à 20 % des cas), nécessitant alors un renforcement du traitement local et éventuellement l'ajout d'inhibiteurs de l'anhydrase carbonique (Diamox®) par voie orale. La survenue d'une réaction inflammatoire majeure (Tyndall de chambre antérieur, hypopion, synéchies antérieures ou postérieures, hyalite, etc.) est également possible dans les premières semaines suivant la procédure, ou lorsque le traitement anti-inflammatoire postopératoire est arrêté, et nécessite la reprise de celui-ci éventuellement associée à la réalisation d'injections sous-conjonctivales d'anti-inflammatoires, avec ensuite un arrêt très progressif de ceux-ci. À long terme, la complication la plus fréquente est la baisse visuelle (30 % des cas environ), liée soit au mauvais contrôle pressionnel (hypotonie ou hypertonie) et à la progression de la neuropathie optique, soit au développement d'une cataracte, d'un œdème maculaire cystoïde ou encore à une possible phototoxicité rétinienne du rayonnement laser. Les taux de phtyse et d'hypotonie chronique sont de l'ordre de 0,5 à 7 % des cas, mais nettement plus fréquents en cas de retraitement ou sur les yeux multi-opérés [16–24].

Cycloaffaiblissement aux ultrasons focalisés de haute intensité (UC3)[2]

Indications

La coagulation du corps ciliaire par ultrasons focalisés de haute intensité (UC3) est une technique récente. Les premiers essais cliniques évaluant la cyclocoagulation par ultrasons focalisés ont montré que cette méthode permet de réduire significativement la PIO chez des sujets atteints de glaucomes réfractaires aux chirurgies filtrantes conventionnelles [25–27]. Les meilleurs résultats

2. Paragraphe rédigé par Florent Aptel et Philippe Denis.

sont obtenus chez les sujets atteints de glaucome primitifs réfractaires, et a contrario l'efficacité de cette méthode est plus faible que chez les sujets atteints de certaines formes de glaucomes secondaires tels que les glaucomes de l'aphake ou les glaucomes néovasculaires. La bonne tolérance de cette méthode, notamment l'absence de risque d'hypotonie ou de phtyse, autorise sans doute son utilisation pour des yeux encore fonctionnels.

D'autres essais cliniques évaluant l'efficacité à long terme et la tolérance de cette procédure utilisée chez des sujets naïfs de toute chirurgie filtrante sont en cours, et permettront de déterminer si cette méthode de coagulation du corps ciliaire peut être proposée avant les chirurgies conventionnelles.

Principe physique

L'utilisation des ultrasons focalisés de haute intensité (*high intensity focused ultrasound* [HIFU]) en médecine s'est considérablement développée ces 20 dernières années, notamment dans le domaine de la prise en charge des tumeurs bénignes et malignes. Les ultrasons utilisés dans le domaine de l'imagerie médicale sont des ultrasons de relativement faibles puissance et rapport cyclique, expliquant l'absence d'effet biologique de ces ultrasons sur les tissus traversés. A contrario, lorsque les ultrasons sont utilisés à plus forte puissance, à des rapports cycliques élevés, et lorsque le faisceau formé par les ultrasons est convergent, la concentration de l'énergie ultrasonore en un point focal de petite taille entraîne un échauffement important, rapide et très localisé, aboutissant généralement à une nécrose de coagulation des tissus au niveau du point focal.

Les HIFU présentent un certain nombre d'avantages expliquant leur utilisation croissante. L'ablation thermique réalisée par les ultrasons focalisés résulte d'une nécrose de coagulation qui est immédiate et irréversible, permettant dans le domaine de la carcinologie de réduire le risque de récidive à partir d'une zone traitée, et de presque supprimer le risque de dissémination par voie hématogène à partir d'une zone traitée au cours du traitement. Le volume lésionnel élémentaire, correspondant au volume dans lequel les tissus sont détruits lors d'une seule application, a une dimension réduite, reproductible et bien connue, autorisant le traitement d'organes de petite taille ou d'anatomie complexe et irrégulière. La rapidité d'apparition des lésions et la possibilité de guider par imagerie le traitement (ultrasons, imagerie par résonance magnétique, etc.) permettent également de répéter les tirs un grand nombre de fois, en déplaçant à chaque fois légèrement la cible, et autorisent ainsi le traitement automatisé d'organes de grande taille, par exemple la totalité de la prostate, ou des lésions hépatiques de grande taille. Enfin, la géométrie des transducteurs et la haute fréquence des ultrasons permettent une démarcation très nette entre la zone focale et les zones adjacentes, avec notamment un très faible dépôt d'énergie en avant et en arrière de la zone de focalisation, réduisant le risque de dommages des organes et structures adjacents.

Un dispositif innovant de coagulation du corps ciliaire utilisant des ultrasons focalisés de haute intensité délivrés par des transducteurs miniaturisés et travaillant à très haute fréquence a été développé ces dernières années afin d'éviter les effets secondaires de toutes les méthodes de cycloaffaiblissement plus anciennes [25–29] (vidéo 55).

L'examen histologique d'yeux traités montre une nécrose de coagulation des parties intermédiaires et distales des procès ciliaires, avec perte de l'épithélium bistratifié, et présence d'un œdème et d'une congestion vasculaire du stroma ciliaire [28, 29] (figure 16.3). Ces lésions de nécrose de coagulation des procès ciliaires sont réparties de façon circonférentielle lorsque tous les six secteurs du



Vidéo 55. Cycloaffaiblissement aux ultrasons UC3.

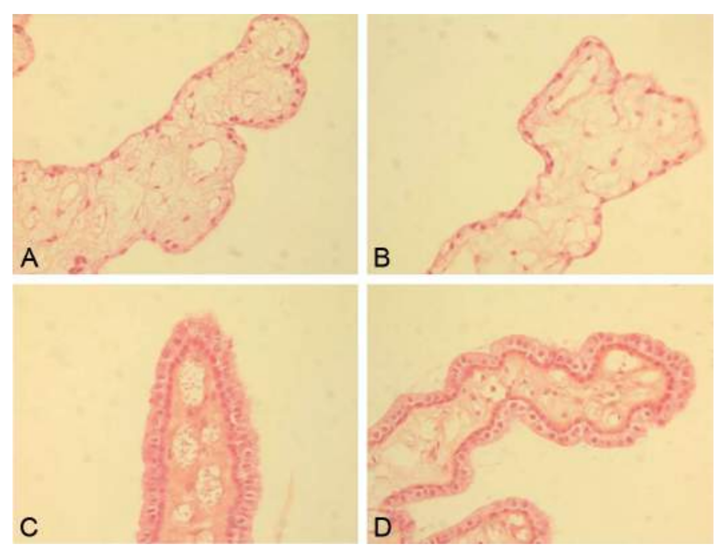


Figure 16.3. Micrographies à fort grossissement montrant la différence entre des procès ciliaires traités (**A, B**) et des procès ciliaires non traités (**C, D**).
Grossissement × 80.
(Source : Aptel et al. [28].)

dispositif sont activés, et de façon segmentaire lorsque tous les secteurs ne sont pas activés. La démarcation entre les zones traitées et non traitées est souvent très nette et abrupte, avec une distance inférieure à 0,1 mm. De même, la localisation des lésions est relativement constante, et 75 à 90 % de la longueur des procès ciliaires est détruite chez les lapins traités. Ce caractère très localisé des lésions ainsi que la reproductibilité de positionnement des lésions expliquent probablement l'absence de lésion des tissus oculaires adjacents observée en histologie. En particulier, la base de l'iris, la sclère et la pars plana sont intactes après traitement.



Figure 16.4. Cône de couplage placé directement à la surface du globe permettant un positionnement optimal de la sonde.

Déroulement opératoire (vidéo 55)

Un cône de couplage, en forme de cône tronqué et fait de polymère, est placé directement au contact du globe oculaire, favorisant un positionnement adéquat et constant des transducteurs, aussi bien pour le centrage que pour la distance par rapport à la sclère (figure 16.4). À la base du cône, une fine gouttière est connectée à un système d'aspiration. L'application d'une dépression légère (environ 70 mmHg) permet d'obtenir une aspiration douce de la conjonctive bulbaire, solidarisant ainsi le cône de couplage et l'œil à traiter. L'anneau – composé d'un berceau de support sur lequel sont insérés les six transducteurs – est positionné dans le cône de couplage (figure 16.5). La cavité ainsi créée est remplie avec du sérum physiologique. Les six volumes focaux des transducteurs sont centrés sur un cercle de 11 mm, 12 mm ou 13 mm. Un examen ultrabiomicroscopique est réalisé avant le traitement afin de déterminer le



Figure 16.5. La sonde portant les six transducteurs est placée dans le cône de couplage.

modèle d'anneau permettant de cibler de façon optimale le corps ciliaire. L'anneau est connecté à un module de contrôle, avec une interface permettant à l'opérateur de programmer auparavant la procédure, les différents paramètres d'exposition (nombre de secteurs à être activés, fréquence, puissance acoustique, durée d'exposition, et temps de pause entre chaque secteur). Les paramètres suivants sont généralement utilisés : aspiration 70 mmHg, fréquence de travail 21 MHz, nombre de secteurs activés 6, puissance acoustique 2,5 à 3 W, durée de tir de 3 à 8 secondes, et temps de repos entre chaque secteur 20 secondes.

De nouvelles sondes et de nouveaux cônes sont actuellement produits. Le design a été optimisé pour une plus grande simplicité d'utilisation et une meilleure efficacité pour les résultats (vidéo 55, cas 2).

Suites opératoires et gestion des complications

Après traitement, il est préférable d'administrer des anti-inflammatoires stéroïdiens et/ou non-stéroïdiens pendant une durée de 4 semaines. La baisse pressionnelle étant généralement obtenue entre 1 et 3 mois après la procédure, le traitement hypotonisant préalable pourra être poursuivi temporairement.

Les différentes études cliniques conduites pour évaluer cette nouvelle méthode de traitement n'ont pas mis en évidence de complications majeures après la procédure [25–27]. Les examens cliniques et échographiques réalisés aux différents temps du suivi n'ont ainsi jamais mis en évidence de lésions des structures autres que le corps ciliaire, notamment pas de lésion du cristallin ou de la sclère. Aucun œil traité n'a développé d'hypotonie majeure ou de phtyse. Des réactions inflammatoires prolongées associées à la survenue d'un œdème maculaire cystoïde ont en revanche été observées chez quelques sujets traités. Un traitement anti-inflammatoire prolongé et majoré a généralement permis une résolution de ces complications.

La survenue de kératites ponctuées superficielles ou d'ulcères de cornée est relativement fréquente, mais avec une résolution rapide sous traitement cicatrisant et antibiotique local.

Valves antiglaucomateuses[3]

Indications

Alors qu'en 1906, un crin de cheval a été utilisé pour la première fois comme dispositif de drainage, les valves antiglaucomateuses ne sont apparues que dans les années 1970; Molteno a été le premier à proposer un dispositif de drainage qui a faiblement évolué depuis [30].

Les valves antiglaucomateuses ont été initialement indiquées dans les glaucomes réfractaires, qui constituent un terrain défavorable à la chirurgie filtrante conventionnelle par trabéculectomie, même avec l'utilisation d'antimétabolites; il s'agit des glaucomes de l'aphaque, uvéitiques, néovasculaires et multi-opérés. Les indications sont hétérogènes et rendent les études cliniques comparatives difficiles. Un taux de succès moyen de 70 % toutes étiologies confondues est retrouvé dans la littérature, variant peu en fonction du type de valve. Ce taux se situe entre 22 et 78 % dans le glaucome néovasculaire [31–33], entre 75 et 100 % dans les uvéites [34–36], entre 44 et 100 % dans le glaucome congénital [37–41], et entre 45 et 88 % dans le glaucome du pseudophaque ou précédemment opéré [42]. À 3 ans, dans une étude randomisée, Christakis retrouve 51 % d'échecs avec la valve d'Ahmed comparés à 34 % avec le dispositif de Baerveldt, avec une pression significativement plus basse dans ce dernier groupe avec moins de traitements associés [43, 44].

Ces dispositifs sont toutefois de plus en plus proposés de première intention, comme le montre l'augmentation de 184 % de leur pose aux États-Unis entre 1995 et 2004, couplée à une baisse de 43 % du taux de trabéculectomies [45].

Ce changement a été associé à la publication en 2000 d'une étude randomisée comparant l'utilisation d'une valve d'Ahmed à une trabéculectomie. Bien que l'utilisation des antimétabolites n'ait pas été systématique dans ce dernier groupe, le taux de succès avec un suivi moyen de 10 mois est légèrement en faveur de la valve, sans plus de complications, mais avec un traitement local associé plus souvent : la tension oculaire était < 21 mmHg dans 83,6 % des cas après trabéculectomie versus 88,6 % avec une valve [46]. La Tube Versus Trabeculectomy Study confirme l'efficacité des valves et tubes (Baerveldt) sur le moyen terme [47–49].

Principe physique

Le principe physique des valves est le même quel que soit le modèle. Un tube creux en silicone est placé dans l'œil (la chambre antérieure le plus souvent) et relié à un plateau suturé en épiscléral en arrière de la ligne des muscles. Une gangue fibreuse sous-conjonctivale se développe à la surface du plateau, constituant une chambre de filtration. La surface du plateau et donc de la chambre de filtration secondaire varie selon les modèles et joue un rôle dans son efficacité [32] (tableau 16.1).

Deux types de valves antiglaucomateuses sont disponibles :

– les valves possédant un dispositif de régulation de la PIO, s'ouvrant pour une pression supérieure à 10 mmHg : il s'agit de la valve de Krupin (apparue en 1976 et présentant une fente sur le tube; figure 16.6), et de la valve d'Ahmed (1993; figure 16.7);
– celles ne possédant pas de régulation interne de la pression, où seule la gangue fibreuse

Tableau 16.1. Caractéristiques techniques des différentes valves disponibles.

Implant	Taille	Matériau	Valve
Ahmed	96 mm² (S3)	Polypropilène	Oui
	184 mm² (S2)		
	364 mm² (B1)		
	96 mm² (FP8)	Silicone	
	184 mm² (FP7)		
	364 mm² (FX1)		
Baervelt	250 mm²	Silicone	Non
	350 mm²		
Krupin	183 mm²	Silastic	Oui
Molteno	134 mm²	Polypropilène	Non
	268 mm²		

[3] Paragraphe rédigé par Georges Caputo et Pascal Dureau.



Figure 16.6. Valve de Krupin.

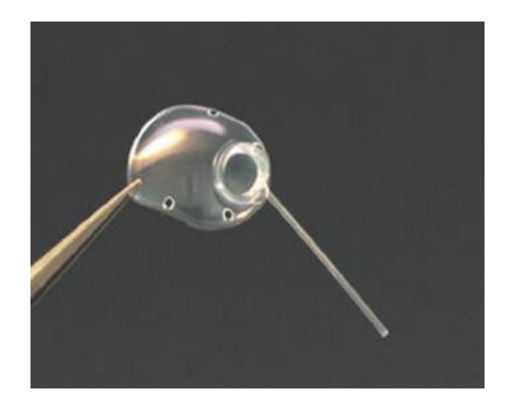


Figure 16.8. Valve de Molteno.



Figure 16.7. Valve d'Ahmed.

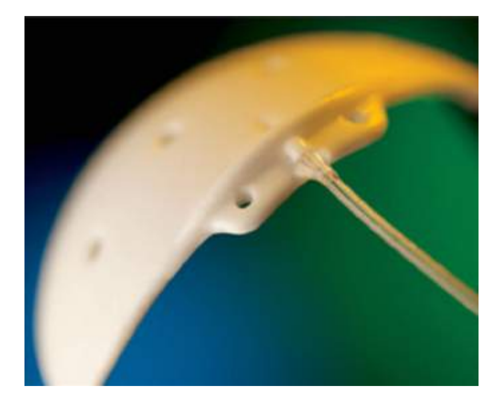


Figure 16.9. Valve de Baerveldt.

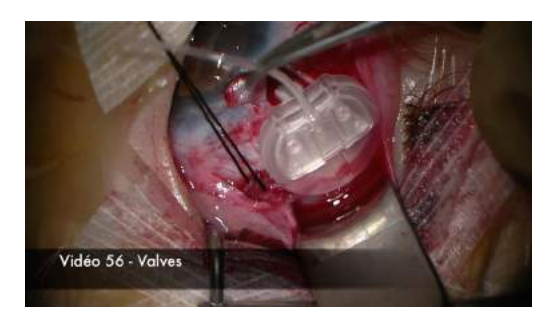
autour du plateau assure le contrôle pressionnel : il s'agit de la valve de Molteno (1969; figure 16.8), et celle de Baerveldt (1992; figure 16.9).

Déroulement opératoire (vidéo 56)

Le déroulement opératoire nécessite d'être scrupuleux pour limiter le risque de complications secondaires.

L'intervention commence par une désinsertion conjonctivale au limbe et la prise des muscles de part et d'autre du quadrant d'implantation (au mieux en temporal supérieur) par de la soie 4/0 (vidéo 56, séquence 1).

Un volet scléral assez profond (deux tiers d'épaisseur) de trabéculectomie est taillé, et une tunnélisation rétrograde jusqu'au-delà de la ligne



Vidéo 56. Valves.

des muscles est réalisée au couteau de Crescent (vidéo 56, séquence 2).

Le plateau de la valve est ensuite suturé en épiscléral dans le quadrant par un fil non résorbable tressé 5-0 ou 6-0 à la surface de la sclère en arrière de la ligne des muscles. Le tube est ensuite passé à travers le tunnel scléral (vidéo 56, séquence 3).

Une incision radiaire calibrée à environ 23 G est réalisée au niveau du trabéculum et le tube raccourci et biseauté (biseau supérieur) est introduit dans la chambre antérieure (CA) après amorçage par injection de BSS (vidéo 56, séquence 7). On veillera à laisser environ 2 à 3 mm de tube en CA. Cette marge est nécessaire car la longueur varie ensuite en fonction du niveau pressionnel post-opératoire (vidéo 56, séquence 4).

Un positionnement plus postérieur peut également être réalisé, si l'œil est vitrectomisé.

Le volet scléral de trabéculectomie est soigneusement suturé de manière étanche au Nylon 10-0 auto-enfoui (vidéo 56, séquence 5).

En cas de dispositif ne présentant pas de valve, une ligature au fil résorbable 8-0 peut être apposée sur le tube pour éviter l'écoulement de l'HA à plein canal. Certains opérateurs posent aussi ce point en cas de dispositif valvé (vidéo 56, séquence 7).

En cas de dispositif ne présentant pas de valve, une ligature au fil résorbable 8-0 peut être apposée sur le tube pour éviter l'écoulement de l'HA à plein canal. Certains opérateurs posent aussi ce point en cas de dispositif valvé (vidéo 56, séquence 7).

Une suture conjonctivale étanche est ensuite assurée par du Vicryl® 8-0 éventuellement complétée par du Vicryl® 10-0 (vidéo 56, séquence 6).

On s'assurera d'une bonne étanchéité ainsi que d'une CA restant bien formée en fin d'intervention.

Suites opératoires et gestion des complications

Les complications observées dans la chirurgie filtrante par valves rejoignent celles de toute chirurgie filtrante : hypotonie, hypertonie, infection. S'ajoutent le strabisme, l'érosion conjonctivale et la décompensation endothéliale du fait de la présence d'un dispositif.

Hypotonie

Le risque d'hypotonie est le risque immédiat essentiel, d'autant que la chirurgie concerne souvent des yeux présentant une tension oculaire élevée. Son taux varie de 12 à 26 % en fonction des dispositifs. La pose d'une suture résorbable dans les modèles non valvés est indispensable pour prévenir ce risque.

La conséquence de l'hypotonie se traduit par un décollement choroïdien voire un hématome choroïdien (vidéo 28) dans les cas les plus sévères, qui sera traité de la manière suivante :

- recherche d'un Seidel et suture d'une éventuelle fuite conjonctivale ;
- corticothérapie générale à 1 mg/kg pendant 10 jours et atropine locale ;
- chirurgie de drainage de l'hématome choroïdien à partir du 15–17e jour (une fois le caillot lysé) en fonction de l'évolution.

Hypertonie

L'hypertonie peut être immédiate en cas de mise en place d'une suture sur un modèle non valvé.

Elle sera tardive par fibrose extensive sous-conjonctivale en regard du plateau dans les autres cas. Une reprise avec dissection de la gangue fibreuse autour de la valve peut alors être réalisée pour retrouver une filtration satisfaisante. Un *needling* avec injection d'antimétabolite peut parfois être essayé auparavant (vidéo 30, cas 6). Son incidence serait de 40 à 80 % avec la valve d'Ahmed et de 20 à 30 % avec la Baerveldt ou la Molteno. Une manipulation prudente de la valve d'Ahmed, évitant la partie centrale filtrante, limiterait son obstruction secondaire [50].

Il n'y a pas de bénéfice à l'utilisation d'antimétabolites de première intention dans la pose des valves [51].

Infection

L'endophtalmie est un risque secondaire spécifiquement majoré par la survenue d'une érosion conjonctivale et/ou d'une extrusion de la valve.

Diplopie

La diplopie est secondaire à la fibrose induite autour de l'implant pouvant toucher les muscles oculomoteurs. Le risque augmente avec la surface des dispositifs et l'incidence varie de 2 à 9 % [52].

Décompensation cornéenne

La présence du tube au contact de l'endothélium peut induire une décompensation progressive au fil des ans. Une incidence jusqu'à 30 % a été rapportée [53]. L'état cornéen initial et des remaniements de la CA ou une fermeture de l'angle contribuent à une augmentation du risque. Un contrôle régulier annuel permettra de le dépister et l'on veillera à bien positionner le tube parallèle à l'iris dans la CA. Un positionnement dans le segment postérieur permet d'éviter cette complication dans les yeux vitrectomisés, bien que, dans des cas d'intervention combinée avec une greffe de cornée, cette approche n'ait pas montré sa supériorité [52].

Érosion conjonctivale

Une érosion conjonctivale peut intervenir au fil du temps et nécessite une surveillance régulière de la surface conjonctivale. Lors de la pose, un très bon recouvrement scléral est nécessaire et, en cas de recouvrement non satisfaisant, un patch partiel de sclère autologue dans un autre quadrant peut éventuellement être prélevé ; de l'aponévrose temporale du patient peut également être utilisée pour recouvrir le tube. Une greffe de membrane amniotique pourra améliorer la réépithélialisation conjonctivale au besoin.

Les valves antiglaucomateuses font partie de l'arsenal thérapeutique efficace dans la chirurgie du glaucome. Une technique chirurgicale rigoureuse est nécessaire pour limiter le risque de complications parfois dramatiques de cette chirurgie, expliquant une moindre diffusion de cette technique ; les indications restent l'échec de la chirurgie filtrante et les glaucomes réfractaires. Le coût des dispositifs explique également leur moindre utilisation.

4. Paragraphe rédigé par Olivier Laplace.

Cas particulier des glaucomes néovasculaires[4]

Le glaucome néovasculaire est une urgence médicochirurgicale.

Les anti-VEGF (*vascular endothelial cell growth factor*) ont révolutionné sa prise en charge et, pour certaines formes, le pronostic, mettant en exergue la distinction entre le stade du glaucome par obstruction de l'angle et celui du glaucome par fermeture (encadré 16.1).

Mécanisme d'apparition du glaucome néovasculaire

Le mécanisme principal est une hypoxie par ischémie rétinienne, responsable d'un déséquilibre entre facteurs angio- et anti-angiogéniques. Ce déséquilibre entraîne une néovascularisation puis le développement d'une membrane fibrovasculaire contractile.

On distingue la néovascularisation de l'iris (NVI) et la néovascularisation de l'angle (NVA). La NVA peut précéder la NVI, d'où l'importance de la gonioscopie.

La NVA connaît plusieurs stades :

- débutante : PIO normale ;
- obstructive : angle ouvert obstrué par la membrane fibrovasculaire, hypertonie oculaire (HTO) ;
- contraction de la membrane fibrovasculaire selon un axe radiaire, avec ectropion de l'uvée pupillaire, et fermeture définitive de l'angle.

Encadré 16.1

Les anti-VEGF

L'injection intravitréenne des anti-VEGF est systématique et doit être programmée sans délai.

Leur action est triple :

- anti-angiogénique : diminution de production de l'humeur aqueuse, diminution de la néovascularisation, diminution du risque hémorragique ;
- antifibroblastique : études en cours sur la cicatrisation après chirurgie filtrante ;
- antalgique par suppression des médiateurs de l'inflammation.

Diagnostic étiologique et anatomique

Dès le diagnostic posé (PIO élevée associée à une rubéose irienne ± vaisseaux dans l'angle iridocornéen [AIC]), on doit réaliser le bilan étiologique indispensable pour son traitement et la prise en charge générale (comorbidité) (encadré 16.2).

Trois causes dominent largement les étiologies :

- la rétinopathie diabétique (un tiers des cas) : indication de la photocoagulation panrétinienne (PPR) dès les formes non proliférantes sévères ;
- l'occlusion de la veine centrale de la rétine (OVCR) ischémique (un tiers des cas), en sachant qu'une forme non ischémique sur trois devient ischémique à 3 ans ;
- la sténose carotidienne (1/6e des cas).

Au terme de l'examen, on précisera dès que possible (gonioscopie quand l'état cornéen le permet) le stade du glaucome néovasculaire. Le taux de passage à la chirurgie est largement plus élevé en cas de fermeture de l'angle secondaire à la contraction de la membrane fibrovasculaire.

Encadré 16.2

Étiologies des glaucomes néovasculaires

Ischémie rétinienne (97 %)

- Rétinopathie diabétique
- Occlusion vasculaire
  - occlusion de la veine centrale de la rétine (OVCR)
  - occlusion de l'artère centrale de la rétine (OACR ; 4 semaines)
  - occlusion de branche veineuse rétinienne (OBVR)
- Syndrome d'ischémie oculaire
  - Sténose carotidienne
  - Artérite gigantocellulaire (maladie de Horton)
  - Autre
- Radiothérapie oculaire
- Tumeurs
- Autres
  - Maladie de Eales
  - Maladie de Coats
  - Décollement de rétine chronique
  - Anémie falciforme
  - Autres

Étiologies inflammatoires (3 %)

- Syndrome de Vogt-Koyonagi-Harada (VKH)
- Endophtalmie
- Uvéite chronique
- Syndrome de Fuchs

Prise en charge dans un cas typique (par exemple : post-OVCR, avec milieux clairs)

Traitement médical systématique

Il comprend le traitement hypotonisant maximal toléré, atropine 1 % pour son action ciliaire, et une corticothérapie locale.

Injection intravitréenne de 1,25 mg ou 2,5 mg de bevacizumab (Avastin®)

L'action s'étend sur 1 à 2 semaines. Elle permet la réduction de la rubéose isolée dans 100 % des cas avec des récidives de l'ordre de 40 %. Si l'AIC est ouvert, le taux de prise en charge chirurgicale est de 41 % à 6 mois ; si l'angle est fermé, le taux est proche des 90 % à 2 mois.

Précautions

Certains effets secondaires oculaires spécifiques sont à souligner : fermeture aiguë par contraction de la membrane fibrovasculaire et hémorragie intravitréenne.

Les risques systémiques ne doivent pas être méconnus : hypertension artérielle (HTA), accident vasculaire cérébral, infarctus, décès. Il est important de vérifier l'absence de contre-indication (cardiaque essentiellement) sur ces terrains où les comorbidités sont fréquentes.

Attitude selon la réponse pressionnelle

- PIO sous contrôle (mécanisme obstructif) : PPR ;

- PIO élevée (il existe généralement une fermeture au moins partielle de l'angle) : filtrante s'il existe un potentiel visuel correct, puis PPR;
- PIO très élevée menaçante (fermeture complète) : cyclophotocoagulation (CPC), et cryoapplication sont généralement nécessaires en urgence.

Prise en charge en cas d'opacité des milieux, mais avec potentiel visuel correct

- Cataracte : chirurgie combinée phako-exérèse (PKE)–filtrante, suivie d'une PPR à 15 jours.
- Opacité vitréenne : vitrectomie–endolaser.
- Opacité cornéenne : la cryoapplication est nécessaire. Elle est associée à une chirurgie filtrante si la PIO n'est pas contrôlée.

Prise en charge en cas de potentiel fonctionnel faible et/ou de risque chirurgical élevé

L'attitude dépend essentiellement de l'existence ou non de douleur, après traitement médical et injection intravitréenne. En l'absence de douleur, une surveillance simple est mise en place. En cas de douleur, on peut proposer dans l'ordre :
- CPC et cryoapplication;
- en l'absence d'efficacité : injection rétrobulbaire de xylocaïne–alcool;
- en cas de persistance des douleurs, l'éviscération doit être envisagée.

Choix et particularités de la filtrante

Trabéculectomie avec mitomycine

En cas d'hypertonie persistante et d'acuité visuelle présente, avec une chambre antérieure sans anomalies majeures, le traitement proposé est une trabéculectomie. La préparation avec les anti-VEGF réduit les saignements peropératoires. Néanmoins, ils restent possibles. L'utilisation d'antimitotiques est systématique.

Les deux risques principaux sont, en postopératoire immédiat, une hémorragie, voire une rétinopathie décompressive déclenchée par une hypotonie, et à moyen et long termes la fibrose conjonctivale.

Précautions

- Injections intravitréennes 1 à 2 semaines avant l'intervention.
- Présutures du volet avant l'ouverture du globe.
- Serrage des points du volet, et ajustement très progressif en postopératoire.
- Corticothérapie locale à forte dose et très prolongée.

En cas de chirurgie du cristallin associée, la dilatation pupillaire souvent limitée rend généralement nécessaire l'utilisation d'un anneau de dilatation ou de crochets.

Drain EX-PRESS®

Certains auteurs gardent la possibilité, dans ces glaucomes néovasculaires florides où il faut aller vite, avec un potentiel visuel à préserver, de placer un drain EX-PRESS®.

L'avantage est, dans ce cas, de pouvoir faire très rapidement en postopératoire (dès le 10e jour) la PPR. Dans cette indication, les antimétabolites sont systématiques et les sutures du volet superficiel correctement appliquées.

Valves

Cette option diminue le risque d'hypotonie et le risque lié à la fibrose conjonctivale.

La valve est par défaut implantée en chambre antérieure.

Trucs et astuces

Un saignement du lieu d'insertion de l'embout peut former un caillot qui obstrue celui-ci, si sa longueur dans la chambre antérieure n'est pas suffisante.

Dans certains cas, l'implantation se fait en chambre postérieure :
- chambre antérieure ne permettant pas une trabéculectomie ou la pose d'une valve : implant de chambre antérieure (une chirurgie compliquée avec rupture capsulaire peut faire flamber

un glaucome néovasculaire sur des patients prédisposés);
- traitement de la cause impossible après réalisation d'une procédure filtrante (opacité des milieux empêchant la réalisation d'une PPR).

Cette implantation en chambre postérieure se fait alors généralement dans le cadre d'une triple procédure, après vitrectomie et endolaser.

Particularités de la cyclo-photo-coagulation

La cyclo-photo-coagulation (CPC) est indiquée pour les yeux dont le potentiel visuel est faible, mais aussi en cas de PIO élevée menaçante, interdisant d'attendre les effets du traitement médical et de l'injection intravitréenne.

Les impacts (entre 20 et 30) sont appliqués sur 360° en épargnant le méridien 3 heures–9 heures. Une lumière froide placée dans l'aire pupillaire permet de repérer la ligne opaque de la pars plicata (à 2,5 mm du limbe), lumière de la salle éteinte.

Précautions

La CPC doit être particulièrement prudente et ses indications bien pesées pour les glaucomes néovasculaires : par rapport aux autres étiologies, le glaucome néovasculaire multiplie par neuf le risque d'hypotonie de la CPC. De plus, les réactions inflammatoires du segment antérieur sont plus fréquentes.

Conclusion

Le traitement chirurgical du glaucome néovasculaire a été révolutionné par les anti-VEGF, qui en ont diminué les risques per- et postopératoires. Cela reste une chirurgie difficile, avec un pronostic à long terme réservé. C'est dire l'importance de la prévention, et d'un diagnostic précoce, fait dès le stade obstructif.

Références

[1] Van der Zypen E, England C, Fankhauser F, Kwasniewska S. The effect of transscleral laser cyclophotocoagulation on rabbit ciliary body vascularization. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 1989; 227 : 172–9.

[2] Brancato R, Leoni G, Trabucchi G, Cappellini A. Histopathology of continuous wave neodymium : yttrium aluminum garnet and diode laser contact transscleral lesions in rabbit ciliary body : a comparative study. Invest Ophthalmol Vis Sci 1991; 32 : 1586–92.

[3] Pantcheva MB, Kahook MY, Schuman JS, et al. Comparison of acute structural and histopathological changes of the porcine ciliary processes after endoscopic cyclophotocoagulation and transscleral cyclophotocoagulation. Clin Exp Ophthalmol 2007; 35 : 270–4.

[4] McKelvie PA, Walland MJ. Pathology of cyclodiode laser : a series of nine enucleated eyes. Br J Ophthalmol 2002; 86 : 381–6.

[5] Fleischman JA, Swartz M, Dixon JA. Argon laser endophotocoagulation. An intraoperative trans-pars plana technique. Arch Ophthalmol 1981; 99(9) : 1610–2.

[6] Sourdille P. Endophotocoagulation using argon lasers. Bull Mem Soc Fr Ophtalmol 1981; 93 : 33.

[7] Lee PF, Pomerantzeff O. Transpupillary cyclophotocoagulation of rabbit eyes. An experimental approach to glaucoma surgery. Am J Ophthalmol 1971; 71(4) : 911–20.

[8] Kawahara J, Nakamura R, Wakabayashi Y, et al. Effect of transpupillary argon laser cyclophotocoagulation on anterior chamber oxygen tension in rabbit eyes. Jpn J Ophthalmol 1990; 34(4) : 450–62.

[9] Gaasterland DE, Pollack IP. Initial experience with a new method of laser transscleral cyclophotocoagulation for ciliary ablation in severe glaucoma. Trans Am Ophthalmol Soc 1992; 90 : 225–43.

[10] Pastor SA, Singh K, Lee DA, et al. Cyclophotocoagulation : a report by the American Academy of Ophthalmology. Ophthalmology 2001; 108(11) : 2130–8.

[11] Kahook MY, Lathrop KL, Noecker RJ. One-site versus two-site endoscopic cyclophotocoagulation. J Glaucoma 2007; 16(6) : 527–30.

[12] Bernard JA, Haut J, Clay C, et al. Coagulation of the ciliary body by argon laser in various cases of ocular hypertonia. Bull Soc Ophtalmol Fr 1974; 74(5–6) : 573–7.

[13] Bernard JA, Haut J, Demailly P, et al. Coagulation of the ciliary processes using an argon laser. Its use in various hypertonia. Arch Ophtalmol Rev Gen Ophtalmol 1974; 34(8–9) : 577–80.

[14] Lee PF, Shihab Z, Eberle M. Partial ciliary process laser photocoagulation in the management of glaucoma. Lasers Surg Med 1980; 1(1) : 85–92.

[15] Lee PF. Argon laser photocoagulation of the ciliary processes in cases of aphakic glaucoma. Arch Ophthalmol 1979; 97(11) : 2135–8.

[16] Al-Ghamdi S, al-Obeidan S, Tomey KF, al-Jadaan I. Transscleral neodymium : YAG laser cyclophotocoagulation for end-stage glaucoma, refractory glau-

coma, and painful blind eyes. Ophthalmic Surg 1993 ; 24 : 526–9.
[17] Hawkins TA, Stewart WC. One-year results of semiconductor transscleral cyclophotocoagulation in patients with glaucoma. Arch Ophthalmol 1993 ; 111 : 488–91.
[18] Brancato R, Carassa RG, Bettin P, et al. Contact transscleral cyclophotocoagulation with diode laser in refractory glaucoma. Eur J Ophthalmol 1995 ; 5 : 2–39.
[19] Kosoko O, Gaasterland DE, Pollack IP, Enger CL. Long-term outcome of initial ciliary ablation with contact diode laser transscleral cyclophotocoagulation for severe glaucoma. The Diode Laser Ciliary Ablation Study Group. Ophthalmology 1996 ; 103 : 1294–302.
[20] Bloom PA, Tsai JC, Sharma K, et al. Cyclodiode. Transscleral diode laser cyclophotocoagulation in the treatment of advanced refractory glaucoma. Ophthalmology 1997 ; 104 : 1508–19. discussion 1519–20.
[21] Chen J, Cohn RA, Lin SC, et al. Endoscopic photocoagulation of the ciliary body for treatment of refractory glaucomas. Am J Ophthalmol 1997 ; 124 : 787–96.
[22] Hamard P, Gayraud JM, Kopel J, et al. Treatment of refractory glaucomas by transscleral cyclophotocoagulation using semiconductor diode laser. Analysis of 50 patients followed-up over 19 months. J Fr Ophtalmol 1997 ; 20 : 125–33.
[23] Yap-Veloso MI, Simmons RB, Echelman DA, et al. Intraocular pressure control after contact transscleral diode cyclophotocoagulation in eyes with intractable glaucoma. J Glaucoma 1998 ; 7 : 319–28.
[24] Plager DA, Neely DE. Intermediate-term results of endoscopic diode laser cyclophotocoagulation for pediatric glaucoma. J Aapos 1999 ; 3 : 131–7.
[25] Aptel F, Charrel T, Lafon C, et al. Miniaturized high-intensity focused ultrasound device for the treatment of glaucoma : a clinical pilot study. Invest Ophthalmol Vis Sci 2011 ; 52(12) : 8747–53.
[26] Aptel F, Lafon C. Applications of therapeutic ultrasound in ophthalmology. Int J Hyperthermia 2012 ; 28(4) : 405–18.
[27] Aptel F, Dupuy C, Rouland JF. Treatment of refractory open-angle glaucoma using ultrasonic circular cyclocoagulation : a prospective case series. Curr Med Res Opin 2014 ; 30(8) : 1599–605.
[28] Aptel F, Charrel T, Palazzi X, et al. Histologic effects of a new device for high-intensity focused ultrasound cyclocoagulation. Invest Ophthalmol Vis Sci 2010 ; 51(10) : 5092–8.
[29] Charrel T, Aptel F, Birer A, et al. Development of a miniaturized HIFU device for glaucoma treatment with conformal coagulation of the ciliary bodies. Ultrasound Med Biol 2011 ; 37(5) : 742–54.
[30] Molteno AC. New implant for drainage in glaucoma. Clinical trial Br J Ophthalmol 1969 ; 53(9) : 606–15.
[31] Ancker E, Molteno AC. Molteno drainage implant for neovascular glaucoma. Trans Ophthalmol Soc UK 1982 ; 102(Pt 1) : 122–4.
[32] Sidoti PA. Experience with the Baerveldt glaucoma implant in treating neovascular glaucoma. Ophthalmology 1995 ; 102(7) : 1107–18.
[33] Mastropasqua L. Long-term results of Krupin-Denver valve implants in filtering surgery for neovascular glaucoma. Ophthalmologica 1996 ; 210(4) : 203–6.
[34] Da Mata A. Management of uveitic glaucoma with Ahmed glaucoma valve implantation. Ophthalmology 1999 ; 106(11) : 2168–72.
[35] Molteno AC. Otago glaucoma surgery outcome study : long-term follow-up of cases of primary glaucoma with additional risk factors drained by Molteno implants. Ophthalmology 2001 ; 108(12) : 2193–200.
[36] Ceballos EM, Parrish 2nd RK, Schiffman JC. Outcome of Baerveldt glaucoma drainage implants for the treatment of uveitic glaucoma. Ophthalmology 2002 ; 109(12) : 2256–60.
[37] Molteno AC, Ancker E, Van Biljon G. Surgical technique for advanced juvenile glaucoma. Arch Ophthalmol 1984 ; 102(1) : 51–7.
[38] Netland PA, Walton DS. Glaucoma drainage implants in pediatric patients. Ophthalmic Surg 1993 ; 24(11) : 723–9.
[39] Budenz DL. Baerveldt glaucoma implant in the management of refractory childhood glaucomas. Ophthalmology 2004 ; 111(12) : 2204–10.
[40] Englert JA, Freedman SF, Cox TA. The Ahmed valve in refractory pediatric glaucoma. Am J Ophthalmol 1999 ; 127(1) : 34–42.
[41] Eid TE. Long-term effects of tube-shunt procedures on management of refractory childhood glaucoma. Ophthalmology 1997 ; 104(6) : 1011–6.
[42] Heuer DK. Which is better ? One or two ? A randomized clinical trial of single-plate versus double-plate Molteno implantation for glaucomas in aphakia and pseudophakia. Ophthalmology 1992 ; 99(10) : 1512–9.
[43] Christakis PG. The Ahmed Versus Baerveldt study : one-year treatment outcomes. Ophthalmology 2011 ; 118(11) : 2180–9.
[44] Barton K. The Ahmed Baerveldt Comparison Study methodology, baseline patient characteristics, and intraoperative complications. Ophthalmology 2011 ; 118(3) : 435–42.
[45] Ramulu PY. Utilization of various glaucoma surgeries and procedures in Medicare beneficiaries from 1995 to 2004. Ophthalmology 2007 ; 114(12) : 2265–70.
[46] Wilson MR. Ahmed glaucoma valve implant vs trabeculectomy in the surgical treatment of glaucoma : a randomized clinical trial. Am J Ophthalmol 2000 ; 130(3) : 267–73.
[47] Gedde SJ. Postoperative complications in the Tube Versus Trabeculectomy (TVT) study during five years of follow-up. Am J Ophthalmol 2012 ; 153(5) : 804–14. e1.

[48] Gedde SJ. Treatment outcomes in the Tube Versus Trabeculectomy (TVT) study after five years of follow-up. Am J Ophthalmol 2012; 153(5) : 789–803. e2.
[49] Saheb H. Outcomes of glaucoma reoperations in the Tube Versus Trabeculectomy (TVT) Study. Am J Ophthalmol 2014; 157(6) : 1179–89. e2.
[50] Hill RA. PirouzianA, Liaw L. Pathophysiology of and prophylaxis against late Ahmed glaucoma valve occlusion. Am J Ophthalmol 2000; 129(5) : 608–12.
[51] Costa VP. Efficacy and safety of adjunctive mitomycin C during Ahmed Glaucoma Valve implantation : a prospective randomized clinical trial. Ophthalmology 2004; 111(6) : 1071–6.
[52] Hong CH. Glaucoma drainage devices : a systematic literature review and current controversies. Surv Ophthalmol 2005; 50(1) : 48–60.
[53] Topouzis F. Follow-up of the original cohort with the Ahmed glaucoma valve implant. Am J Ophthalmol 1999; 128(2) : 198–204.

Chapitre 17

Lasers

Esther Blumen Ohana, Éric Sellem

Iridotomies[1]

Le glaucome par fermeture primitive de l'angle (GFPA) représente un problème en termes de santé publique à l'échelle mondiale. C'est le glaucome le plus fréquent en Asie du Sud-Est, et il représente au moins un glaucome sur dix en France. Son *primum movens* est la fermeture de l'angle iridocornéen (AIC) entravant la circulation normale de l'humeur aqueuse (HA), en particulier son évacuation trabéculaire contrariée par l'obstacle anatomique que représente l'apposition irienne. On distingue trois stades : risque de fermeture; fermeture avérée sans glaucome; GFPA. La prise en charge de l'anomalie anatomique est essentielle; elle est d'autant plus efficiente qu'elle est précoce.

Identification des sujets à risque

Les facteurs de risque actuellement identifiés sont d'ordre :

- démographique : sexe féminin, âge avancé, origine asiatique;
- biométrique : petite longueur axiale, chambre antérieure peu profonde, volume cristallinien important;
- réfractif : patients hypermétropes;
- avec éventuellement des antécédents familiaux de fermeture de l'AIC.

Le dépistage repose sur la gonioscopie qui permettra d'authentifier la fermeture angulaire, éventuellement aidée des techniques d'imagerie de segment antérieur pour évaluer les mécanismes aboutissant à cette fermeture.

En effet, on distingue plusieurs mécanismes de fermeture de l'AIC et on retrouve par ordre de fréquence décroissant :

- le bloc pupillaire;
- l'iris-plateau;
- les mécanismes cristalliniens;
- les mécanismes rétrocristalliniens.

On retrouve néanmoins régulièrement des situations anatomiques intriquant plusieurs mécanismes de fermeture angulaire.

Principes de prise en charge de la fermeture de l'angle

Une fois l'anomalie anatomique identifiée, il est recommandé de lever le bloc pupillaire, ou la part de bloc pupillaire susceptible d'exister en cas de fermeture angulaire. Pour ce faire, il est recommandé de réaliser une iridotomie périphérique (IP) dans le premier temps de la prise en charge. La conduite à tenir dépendra ensuite du résultat anatomique obtenu, et des autres mécanismes éventuellement associés.

Parallèlement à cette prise en charge anatomique, il faut traiter une éventuelle hypertonie oculaire voire une neuropathie glaucomateuse associées.

Il est essentiel de distinguer trois degrés d'atteinte de pronostic très différents :

- les suspicions de fermeture ont souvent un pronostic favorable;
- les fermetures avérées aussi, sous réserve que l'hypertonie oculaire (HTO) éventuelle associée soit facilement maîtrisée après l'IP;

1. Paragraphe rédigé par Esther Blumen Ohana.

Chirurgie des glaucomes

- les glaucomes par fermeture de l'angle ont en revanche un pronostic réservé, en raison de l'atteinte systématique du trabéculum, même à distance des zones de fermeture.

Indications de l'iridotomie périphérique

- Œil présentant une crise aiguë de fermeture de l'angle (FA) et œil adelphe +++.
- Signes évocateurs de crises de FA passées inaperçues :
  - atrophie sectorielle de l'iris ;
  - semi-mydriase ;
  - glaukomflecken ;
  - synéchies antérieures périphériques, peu nombreuses et peu étendues, faute de quoi l'IP risquerait d'être inutile, voire dangereuse.
- FA par apposition iridotrabéculaire, angle *« occludable »* des Anglo-Saxons, c'est-à-dire étroit, en position primaire en gonioscopie (trabéculum pigmenté non accessible sur plus de la moitié de la circonférence) ré-ouvrable en gonioscopie dynamique.
- Certains auteurs la proposent avant réalisation d'une trabéculoplastie pour obtenir une réouverture angulaire et rendre le trabéculum accessible. Cette indication est plus discutable, les trabéculoplasties devant être réservées aux angles bien ouverts.
- À part, syndrome de dispersion pigmentaire avec bloc pupillaire inverse.

Réalisation pratique (vidéo 57)

Réaliser une IP consiste à faire communiquer la chambre postérieure et la chambre antérieure par le biais d'un trou réalisé au laser, exceptionnellement par voie chirurgicale, au niveau de la périphérie irienne. La mise en communication des chambres antérieure et postérieure supprime le gradient de pression de part et d'autre de l'iris, supprimant ainsi la convexité irienne. La périphérie de l'iris s'éloigne du trabéculum, supprimant l'obstruction.

On peut réaliser une IP à l'aide d'un laser YAG et/ou d'un laser couleur-Argon.

Préparation du patient

Explications, information, recueil du consentement

Il est important de prendre le temps d'expliquer au patient concerné le geste proposé, son objectif, sa réalisation, mais également ses effets secondaires ou complications possibles. Il faut distinguer prise en charge anatomique et glaucome au sens plus large ; il ne faut pas laisser croire au patient que ce geste réglera à coup sûr les problèmes de pression intraoculaire ou de neuropathie glaucomateuse puisque l'IP est destinée à lever les épisodes d'apposition iridotrabéculaire réversibles responsables des poussées d'hypertonie et non à diminuer la pression de base. Dans le même ordre d'idée, si on suspecte plusieurs mécanismes de fermeture angulaire associés, évoquer l'éventualité d'une iridoplastie secondaire permettra au patient d'adhérer au projet thérapeutique le moment venu.

Protocole médical

Ce protocole est souvent proposé en prélaser immédiat avec instillation dans l'œil à traiter :
- de pilocarpine, pour resserrer la pupille et limiter l'énergie délivrée ;
- d'apraclonidine (Iopidine® 1 %) unidose (facultatif) pour éviter un pic d'hypertonie oculaire post-laser ;
- d'anesthésiant de contact, par oxybuprocaïne.



Vidéo 57. Iridotomie et iridoplastie laser.

Choix de la lentille et réglage des paramètres pour la réalisation du laser

On peut réaliser une IP sans lentille focalisatrice, sous réserve que le patient soit très coopérant. Il est néanmoins d'usage de choisir un verre d'Abraham ou de Wise ou autre, permettant de maintenir l'œil ouvert, d'en limiter les mouvements, et de focaliser le rayon lumineux utilisé.

- Si on utilise un laser Argon pour préparer le site et un laser Nd:YAG pour finaliser l'IP, la préparation au laser argon peut se faire soit au niveau de l'endroit qui sera percé au YAG pour assécher l'iris (paramètres 50 µ, 0,1 seconde, 500 mW), soit en couronne autour de la zone en question pour tendre l'iris à l'endroit où il sera percé. Les puissances sont alors identiques à l'iridoplastie, temps long et spot large 0,3 s, 300 mX, 300 µ. On pourra ensuite, pour le laser YAG, augmenter progressivement la puissance pour permettre l'ouverture recherchée; la puissance du laser YAG est souvent de l'ordre de 3 à 4 mJ.
- Si on utilise le laser YAG isolément, la puissance moyenne est de 3 à 5 mJ. La puissance nécessaire pour obtenir une perforation sur les iris épais peut être très élevée (jusqu'à 10 mJ), d'où la nécessité parfois, dans ces cas, de fractionner les impacts en deux séances.
- Si on choisit d'utiliser un laser Argon seul, la taille du spot est de 50 µ, le temps d'exposition de 0,1 seconde et la puissance augmentée jusqu'à obtenir une perforation (parfois 1000 mW).

Résultat immédiat

- IP transfixiante, transilluminable; passage de pigments iriens au travers, visualisés pendant le traitement. La taille de l'IP classiquement recommandée est de 200 à 500 µ. La réouverture est un signe indirect parfois absent. La disparition de la convexité irienne est souvent difficile à apprécier. En cas de doute, l'OCT du segment antérieur affirme le caractère fonctionnel de l'IP en montrant la disparition de la convexité irienne (la visualisation directe par OCT ou UBM [biomicroscopie par ultrasons] de l'iridotomie présente en revanche peu d'intérêt).
- Localisation sous la paupière supérieure ou bien à distance de celle-ci. Il faut, dans tous les cas, éviter la localisation au niveau du rebord palpébral pour que le ménisque de larmes en regard de l'iridotomie n'entraîne pas de photopsies. Si elles apparaissent malgré tout, on peut rassurer le patient : son cortex visuel gommera avec le temps ce phénomène visuel.

En post-laser

- Il faut vérifier l'absence de signe fonctionnel chez le patient traité.
- Il convient de remettre une ordonnance comportant un anti-inflammatoire stéroïdien associé à un hypotonisant oculaire, à instiller sur plusieurs jours. Certains praticiens recommandent en outre un mydriatique pour éviter la survenue de synéchies.
- Les complications à redouter sont relativement rares; saignement dans la chambre antérieure, inflammation, pic d'hypertonie oculaire sont les plus fréquentes.
- Enfin, il faut programmer un contrôle de la PIO dans les jours qui suivent le traitement laser, et du résultat obtenu sur l'AIC un peu plus à distance. Cette surveillance devra être répétée dans le temps en raison du risque de survenue de GPFA.

Trucs et astuces

- Une iridotomie n'a pas besoin d'être très grande, ni d'être reproduite.
- Topographie : pour éviter d'interférer avec le ménisque de larmes, certains auteurs recommandent de réaliser l'IP dans l'aire d'ouverture palpébrale, sur les méridiens de 3 heures–9 heures.
- Choisir si possible le fond d'une crypte permet de diminuer le nombre d'impacts nécessaires.
- En cas de configuration iris-plateau, il faut veiller à ne pas être trop périphérique pour éviter que le trou se trouve accolé à un procès ciliaire.
- En cas de saignement, une pression sur l'œil exercée par le verre quelques secondes peut être suffisante. Si l'hémorragie est importante, elle gêne la visée et la focalisation du laser, et peut conduire à interrompre la séance.

Iridoplastie[2] (vidéo 57, cas 4 et 5)

Cette technique consiste à appliquer des impacts de laser Argon larges avec un temps d'exposition long en périphérie irienne, afin d'entraîner une rétraction du stroma irien. Le but est d'amincir et de rigidifier l'iris pour que ce dernier ne vienne plus en contact avec le trabéculum, l'iris étant un élément mobile. Sa nature est de se modifier en fonction de la luminosité, de la PIO et de l'évolution du cristallin. Les contacts iris–trabéculum sont délétères car ils entraînent des lésions définitives du filtre trabéculaire et favorisent l'apparition d'un glaucome chronique à angle fermé, potentiellement grave.

Indications

- Syndrome iris-plateau. La configuration iris-plateau est définie par l'existence d'une apposition iridotrabéculaire liée à l'indentation de la racine de l'iris par des procès ciliaires basculés antérieurement. Après IP systématique :
  - soit l'apposition disparaît : il s'agit d'une configuration iris-plateau simple, cas le plus fréquent ;
  - soit l'apposition persiste sur au moins deux quadrants : il s'agit d'un syndrome iris-plateau.
- Crise aiguë de fermeture de l'angle : certains opérateurs la proposent quand le trouble cornéen empêche la réalisation de l'IP.
- Dans le suivi d'une SNPTE (vidéo 46).

Réalisation pratique

- Prévenir le patient du caractère un peu douloureux du laser, à la différence de l'IP YAG. Le patient ressent un échauffement.
- Une instillation de pilocarpine est faite pour étirer l'iris, une goutte d'apraclonidine (Iopidine® 1 %) est administrée pour éviter un pic postopératoire immédiat, avec un anesthésiant de contact pour pouvoir installer la lentille focalisatrice. Deux techniques existent : par voie directe au travers d'un verre à gonioscopie, d'un verre d'Abraham ou d'un verre plan, ou en mode indirect au travers d'un verre à gonioscopie (CGA, par exemple).
- Le mode indirect a l'avantage de mieux contrôler l'efficacité du laser – on peut voir, pendant la réalisation de l'iridoplastie, l'iris se rétracter – et d'éviter les brûlures et cratères de l'iris qui sont à proscrire car source de complications définitives. Mais les impacts sont déformés, et les risques de synéchies antérieures périphériques plus grands. Les paramètres initiaux du laser Argon peuvent être les suivants : 300 µ, 0,4 à 0,5 seconde d'exposition et 300 à 500 mW et réajustés en fonction du résultat obtenu et de la pigmentation irienne.
- Le mode direct permet l'application d'impacts plus grands et non déformés, avec la bonne incidence, et moins de risque de synéchies antérieures périphériques. L'application doit être très périphérique : les impacts doivent chevaucher le limbe. Le contrôle de la rétraction se fait dans un deuxième temps quand on utilise un verre d'Abraham, ou après chaque impact quand on utilise un verre de Ritch. Les paramètres sont 500 µ, 0,4 à 0,6 s, 300 à 500 mW.
- L'objectif est de placer des impacts le plus périphérique possible, idéalement perpendiculairement à la surface irienne ; on envisage de placer 5 à 6 impacts par quadrant. Les impacts ne doivent pas être jointifs. En gonioscopie indirecte, il est plus aisé de positionner les impacts directement sur la voussure irienne, stigmate de la poussée postérieure faite par le corps ciliaire.

2. Paragraphe rédigé par Esther Blumen Ohana.

- Un traitement anti-inflammatoire stéroïdien et hypotonisant oculaire est prescrit en postopératoire.
- Le résultat thérapeutique est analysé à distance de toute instillation de myotique en réalisant une gonioscopie.
- L'iridoplastie peut être complétée ou répétée dans le temps.

Complications

Les complications sont une déformation pupillaire, une photophobie, une inflammation intraoculaire, une hypertonie oculaire, etc., en particulier en cas de surdosage.

Conclusion

L'iridoplastie est une technique efficace pour traiter les fermetures angulaires, en particulier celles où le bloc pupillaire n'est pas le mécanisme prépondérant, comme dans le syndrome iris-plateau, où la fermeture angulaire persiste malgré une IP fonctionnelle. Son efficacité est généralement limitée dans le temps, mais l'iridoplastie demeure un geste incontournable en matière de prise en charge des fermetures angulaires.

Trabéculoplasties[3]

Méthodes physiques permettant d'améliorer l'excrétion aqueuse au travers du trabéculum, les trabéculoplasties ont longtemps été réalisées au laser à l'Argon, largement concurrencé depuis les années 1990 par le laser dit sélectif. D'autres sources d'énergie fournies par le laser ont montré qu'elles pouvaient être aussi efficaces (krypton, titane-saphir, diode micropulsée, etc.), mais ces appareils ne sont qu'exceptionnellement disponibles.

La pneumotrabéculoplastie, très controversée, n'utilise pas l'énergie fournie par un laser et ne sera pas développée ici.

Indications

Les indications de la trabéculoplastie découlent naturellement des très nombreux travaux concernant son efficacité (tableau 17.1), publiés depuis 1979 pour le laser à l'Argon (trabéculoplastie au laser à l'Argon [TLA]), et depuis 1998 pour le laser sélectif (*selective laser trabeculoplasty* [SLT], trabéculoplastie au laser sélectif).

Les meilleurs résultats sont obtenus dans le glaucome primitif à angle ouvert, le syndrome pseudo-exfoliatif (l'abaissement pressionnel y est souvent spectaculaire à court terme, mais l'échappement est habituellement rapide après quelques mois, permettant toutefois d'attendre le moment éventuel d'une phako-extraction pour proposer alors une chirurgie combinée) et le glaucome pigmentaire (où la trabéculoplastie est d'autant plus efficace que le patient est plus jeune, quel que soit le laser utilisé) [1, 2].

Son efficacité est très aléatoire dans les glaucomes secondaires à angle ouvert comme les glaucomes cortisonique, uvéitique et post-traumatique, et plus encore dans les glaucomes congénitaux et juvéniles, et dans les glaucomes par obstacle en aval du canal de Schlemm. Une baisse pressionnelle est souvent obtenue même lorsque la pression intraoculaire (PIO) est inférieure à 21 mmHg, si bien que la méthode peut être proposée également dans le glaucome à pression normale. Dans les glaucomes à angle fermé, sa réalisation est naturellement impossible techniquement, et la réouverture de l'angle après une iridotomie ne permet que rarement à une trabéculoplastie alors réalisée d'abaisser une HTO séquellaire.

L'abaissement pressionnel est identique à court terme pour les deux méthodes (baisse moyenne d'environ 25 % de la PIO). Cela dit, l'efficacité de la TLA dépend de la pigmentation de l'angle et, à la différence du laser SLT, elle sera nulle ou très faible lorsque les applications auront été faites sur un trabéculum non pigmenté. Quelques publications suggèrent que l'échappement thérapeutique serait plus rapide avec le laser SLT qui, en contrepartie, ne crée pas anatomiquement d'altérations tissulaires, autorisant un retraitement souvent aussi efficace en toute innocuité [3]. Il semble toutefois que cette efficacité s'épuise après deux retraitements [4]. La trabéculoplastie SLT a également un taux important de succès chez le sujet de moins de 50 ans alors que, à cette période de la vie et en dehors de la dispersion pigmentaire, la TLA est volontiers inefficace ou d'efficacité très brève.

La réalisation d'une trabéculoplastie se situe classiquement, dans l'arsenal thérapeutique, entre le traitement médical et le traitement chirurgical [5, 6] (tableau 17.2). Compte tenu de la durée

Tableau 17.1. Les indications de la trabéculoplastie.

Indications correctes	Indications discutables	Contre-indications
Glaucome primitif à angle ouvert Glaucome pigmentaire (surtout avant 45 ans) Glaucome pseudo-exfoliatif (durée d'efficacité souvent limitée)	Glaucomes secondaires Glaucomes juvéniles Glaucomes par fermeture de l'angle, réouvert après iridotomie	Glaucomes congénitaux Glaucomes par obstacle en aval du canal de Schlemm Glaucomes à angle fermé

3. Paragraphe rédigé par Éric Sellem.

Tableau 17.2. Place de la trabéculoplastie dans le traitement du glaucome à angle ouvert.

Traitement médical tolérable insuffisant à obtenir la pression-cible, qui est la pression intraoculaire (PIO) en deçà de laquelle la stabilisation du glaucome est obtenue.
Traitement médical mal toléré sur le plan local ou général.
Inobservance avouée ou suspectée au traitement médical.
Échec d'une chirurgie filtrante lorsqu'une trabéculoplastie n'avait pas été réalisée auparavant, en association ou non avec la reprise d'un traitement médical.

d'efficacité de la trabéculoplastie (qui peut n'être que de quelques mois ou de quelques années), son indication en première intention est contestée, bien que plusieurs études aient démontré que la baisse pressionnelle pouvait être durable, et longtemps comparable au traitement médical.

Techniques (vidéo 58)

Préparation

Qu'elle soit réalisée au laser à l'Argon (TLA) ou au laser sélectif (SLT), une trabéculoplastie impose les mêmes précautions :

- avoir expliqué le rapport bénéfice/risque au patient et lui avoir éventuellement remis une feuille de consentement éclairé ;
- avoir correctement repéré les structures de l'angle par une gonioscopie ;
- instiller 30 à 60 minutes avant la séance une goutte d'apraclonidine à 1 % (Iopidine® 1 %), éventuellement complétée d'une goutte de pilocarpine 2 % (plus pour diminuer encore le risque de poussée pressionnelle postopératoire que pour ouvrir l'angle, particulièrement dans les glaucomes très évolués).

Réalisation

Trabéculoplastie à l'Argon [1]

Après instillation d'une goutte d'oxyprobucaïne, un verre de contact – spécifique de préférence (verre à trabéculoplastie de Ritch, verre CGA), sinon un verre de Goldmann – est placé sur le globe (figure 17.1).

Les paramètres sont les suivants : petite taille de spot (50 μm), durée d'impact de 0,1 seconde, intensité nécessaire et suffisante pour obtenir une réaction tissulaire visible (mouvement pigmentaire, blanchiment, microbulle d'évaporation, très discrète rétraction, etc.) en commençant par une puissance de 600 mW.

Les impacts sont dirigés sur la limite antérieure du trabéculum pigmenté, soit à cheval sur le



Vidéo 58. Trabéculoplastie.



Figure 17.1. Verre à trabéculoplastie de Ritch.
(Remerciements : Ocular Instruments.)

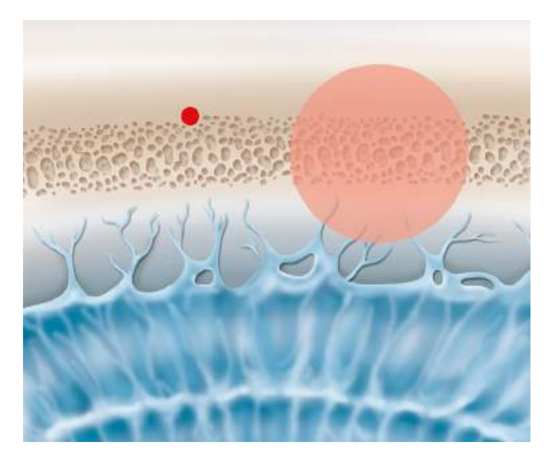


Figure 17.2. Topographies et tailles comparées des impacts de trabéculoplastie au laser argon et sélectif.



Figure 17.3. Verre de Latina.
(Remerciements : Ocular Instruments.)

trabéculum fonctionnel et le trabéculum non fonctionnel (figure 17.2).

La totalité de la circonférence trabéculaire doit être traitée avec une centaine d'impacts espacés pour espérer un effet durable, mais il faut fractionner le traitement en deux séances (soit une cinquantaine d'impacts sur 180° par séance), séparés d'au moins 3 semaines, afin d'éviter une forte réaction inflammatoire et surtout de diminuer l'importance de la poussée pressionnelle postopératoire quasi constante.

Trabéculoplastie sélective [2]

La préparation est identique. Un verre de TLA peut également être utilisé (s'il est compatible avec le laser YAG), mais le verre dit « de Latina » a été spécifiquement conçu pour la trabéculoplastie SLT (figure 17.3).

Les impacts ont une taille fixe, beaucoup plus grande que celle utilisée pour la TLA : 400 µm (figure 17.2). L'opérateur ne peut intervenir que sur l'énergie du tir, qui est exprimée en mJ. La règle habituelle consiste à l'augmenter progressivement jusqu'à observer l'émission de microbulles de cavitation au niveau de l'impact, puis à la diminuer de 0,1 mJ pour la séance.

Précautions

Plus l'angle est pigmenté, moins cette énergie est forte : commencer à 0,5 ou 0,6 mJ, mais il peut être nécessaire d'aller jusqu'à 1,3 ou 1,4 mJ lorsque l'angle est très peu pigmenté.

Compte tenu de la taille du spot, qui recouvre l'ensemble du fond de l'angle, l'opérateur n'a pas de difficulté à diriger les impacts sur le trabéculum pigmenté où ils sont placés de manière contiguë, mais non chevauchante, ce qui permet d'atteindre là encore un nombre d'une centaine d'impacts environ pour couvrir l'ensemble de la circonférence trabéculaire.

Pour le reste, il est également prudent de réaliser ce traitement en deux séances car une poussée pressionnelle est toujours à craindre, même si elle est moins fréquente qu'avec une TLA (vidéo 58).

Soins postopératoires

Une goutte d'apraclonidine (Iopidine® 1 %) est à nouveau instillée quelques minutes après la séance. Une ordonnance doit être remise au patient avec une prescription d'un collyre à la dexaméthasone, plutôt qu'un anti-inflammatoire non stéroïdien, à instiller 4 ou 5 fois par jour pendant au moins 5 jours. Le traitement du glaucome ne doit pas être interrompu, et il peut même être renforcé quelques jours en cas de glaucome évolué. Précisément, dans cette circonstance, le patient doit être revu rapidement, le lendemain ou les jours suivants, pour contrôler le niveau de la PIO.

Trucs et astuces

• Avant de débuter le traitement, *l'analyse précise des structures de l'angle est indispensable.* En particulier, l'opérateur ne doit pas prendre les dépôts pigmentés situés dans la portion inférieure de l'angle pour le trabéculum pigmenté, au risque de placer les impacts en avant de la ligne de Schwalbe. L'éperon scléral est un repère précieux régulièrement retrouvé dès lors qu'est examinée la totalité de la circonférence trabéculaire, permettant d'éviter des erreurs grossières d'interprétation anatomique.

• Dans certains méridiens, en particulier supérieurs, l'iris peut présenter un bombé périphérique gênant pour l'application des impacts. Si le trabéculum reste inaccessible en totalité ou en partie, même lorsque le patient regarde dans la direction du miroir, *il est parfois utile de placer quelques impacts de laser à l'Argon sur la convexité irienne* afin de la rétracter et d'avoir accès au site du traitement. Les paramètres sont différents de ceux de la trabéculoplastie : 0,2 seconde, 200 ou 250 μm, et puissance nécessaire et suffisante pour obtenir l'effet désiré (commencer à 400 mW).

• *Lorsque la première séance est inefficace, ou très peu efficace, dans l'abaissement de la PIO,* il est inutile de réaliser le complément du traitement, qui n'aura pas plus de succès. La première séance doit être considérée comme celle qui abaisse la PIO (à telle enseigne que quelques opérateurs s'en tiennent là, au risque d'un échappement plus rapide) ; la seconde est celle qui consolide l'effet de la première. Le patient doit en être prévenu, et ne pas attendre en particulier un doublement de la baisse pressionnelle avec la deuxième séance.

• Pour chaque opérateur, d'un patient à l'autre, il est conseillé de *respecter la même chronologie topographique* ; par exemple : la première séance traite toujours la moitié nasale de l'angle. Effectivement, il peut arriver à un médecin débordé d'oublier d'inscrire sur le dossier du patient traité quelle moitié a d'abord été traitée.

• Dans les cas de glaucomes très évolués, ainsi qu'en cas de dispersion pigmentaire connue pour présenter des poussées pressionnelles postopératoires parfois très marquées, *la première séance peut se limiter à traiter un tiers d'angle.* Quelques semaines plus tard, elle sera complétée par une ou deux nouvelles séances, en sachant que la PIO sera déjà plus basse et qu'une poussée pressionnelle devrait légitimement être moins forte.

• *Certains opérateurs conseillent d'éviter de placer les impacts de trabéculoplastie entre 11 et 13 heures*, site chirurgical classique, où les phénomènes cicatriciels pourraient être perturbés par le laser au cas où une chirurgie filtrante s'avérerait finalement nécessaire. Cette hypothèse n'a jamais reçu de confirmation définitive.

• La TLA peut laisser localement quelques zones trabéculaires dépigmentées les premiers jours, mais celles-ci disparaissent totalement et rapidement. La SLT ne provoque aucune modification visible, même en postopératoire immédiat. Si le patient n'en a pas le souvenir, *il est donc impossible à un examinateur ultérieur de repérer qu'une trabéculoplastie a été faite*, à moins d'observer quelques goniosynéchies très localisées que provoquent parfois des impacts de laser à l'Argon. Il peut être donc utile de remettre au patient traité un compte-rendu opératoire.

• La trabéculoplastie, TLA ou SLT, peut mettre de quelques jours jusqu'à 3 semaines avant de se montrer efficace, et le patient comme le médecin ne doivent pas se désespérer en cas de contrôle précoce de la PIO si celle-ci reste élevée. A contrario, la réaction inflammatoire postopératoire peut être à l'origine d'une chute très marquée de la PIO les premiers jours, qui n'est pas durable et qui impose, là encore, un *contrôle pressionnel à distance de la séance* afin de n'être pas inutilement trop optimiste.

• Enfin, faute de disposer d'un laser SLT et à condition que le trabéculum ait un minimum de pigmentation, *réaliser à l'Argon une première trabéculoplastie n'est ni caduque, ni critiquable*, même si les constatations ultramicroscopiques postopératoires indiquent des altérations tissulaires iatrogènes dont les conséquences pratiques sont apparues insignifiantes avec un recul de bientôt 40 années. En revanche, en cas d'échappement thérapeutique de la TLA, un éventuel retraitement devrait légitimement être fait avec le laser SLT car une nouvelle séance de TLA est globalement peu efficace, voire dangereuse.

Références

Trabéculoplasties

[1] Sellem E. Trabéculoplastie au laser argon. In : Renard JP, Sellem E, editors. Glaucome primitif à angle ouvert. Rapport de la Société Française d'Ophtalmologie 2014. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2014. p. 532–7.

[2] Denis P. Trabéculoplastie sélective au laser. In : Renard JP, Sellem E, editors. Glaucome primitif à angle ouvert. Rapport de la Société Française d'Ophtalmologie 2014. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2014. p. 537–41.

[3] Realini T. Selective laser trabeculoplasty : a review. J Glaucoma 2008 ; 17 : 497–502.

[4] Weinand FS, Althen F. Long-term clinical results of selective laser trabeculoplasty in the treatment of primary open angle. Eur J Ophthalmol 2006 ; 16 : 100–4.

[5] Sellem E. Les étapes du traitement, traitement physique. In : Renard JP, Sellem E, editors. Glaucome primitif à angle ouvert. Rapport de la Société Française

d'Ophtalmologie 2014. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson; 2014. p. 653–5.

[6] Samples JR, Singh K, Lin SC, et al. Laser trabeculoplasty for open-angle glaucoma : a report by the American Academy of Ophthalmology. Ophthalmology 2011; 118 : 2296–302.

Pour aller plus loin

Iridotomie et iridoplastie

Aung LP, Aung T, Chew PT. Acute primary angle closure in an Asian population : long-term outcome of the fellow eyes after prophylactic laser PI. Ophthalmology 2000; 107 : 2092–6.

Foster PJ, Buhrmann R, Quigley HA, Johnson GJ. The definition and classification of glaucoma in prevalence surveys. Br J Ophthalmol 2002; 86(2) : 238–42.

Lam DS, Lai JS, Tham CC, et al. Argon laser peripheral iridoplasty versus conventional systemic medical therapy as the first line treatment of acute angle closure : a prospective randomized controlled trial. Ophthalmology 2002; 109 : 1591–6.

Lam DS, Tham CC, Lai JS, et al. Current approaches to the management of acute primary angle closure. Curr Opin Ophthalmol 2007; 18 : 146–51.

Ritch R, Tham CC, Lam DS. Argon laser peripheral iridoplasty (ALPI) : an update. Surv Ophthalmol 2007; 52 : 279–88.

Ritch R, Tham CC, Lam DS. Long-term success of argon laser peripheral iridoplasty in the management of plateau iris syndrome. Ophthalmology 2004; 111 : 104–8.

Ritch R. Argon laser peripheral iridoplasty : an overview. J Glaucoma 1992; 1 : 206–13.